



José Maria Teodósio Marques Dias

Licenciado em Segurança e Higiene do Trabalho

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Tecnologia e Segurança Alimentar

Orientador: Prof. Dr. Fernando José Cebola Lidon, Faculdade de Ciências e
Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa

Co-orientador: Engenheira Cristina Maria Antunes Casinhas Pinto dos Santos,
Olá – Produção de Gelados e Outros Produtos Alimentares, S.A.

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Maria Paula Amaro de Castilho Duarte - FCT/UNL

Vogais: Prof. Doutora Ana Luísa Almaça da Cruz Fernando – FCT/UNL

Prof. Doutor Fernando José Cebola Lidon – FCT/UNL



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Dezembro 2014

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones © José Maria Teodósio Marques Dias, FCT-UNL

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Aos meus pais, que nunca deixaram de acreditar em mim

Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero agradecer ao Professor Fernando Lidon, meu professor do Curso de Mestrado, e meu Orientador, pelos seus ensinamentos, pelo seu apoio incondicional, pela sua paciência e compreensão, e à Engenheira Cristina Casinhas da Fábrica de Gelados Olá, que me deu a oportunidade de poder aprender com a sua experiência, a oportunidade de trabalhar durante 6 meses num ambiente dinâmico e acolhedor, a executar tarefas da mais alta importância para o prosseguimento daquilo que eu gostaria que fosse a minha carreira profissional.

No âmbito da mesma Empresa, quero agradecer ainda ao Engenheiro Vitorino, ao Engenheiro António Ribeirinho, e a todas as pessoas com quem tive a sorte de trabalhar, com quem conversei, com quem comi, com quem ri, e com quem aprendi sobre o trabalho e sobre a vida.

Depois, e sempre, quero agradecer à minha família: à Ana Maria, minha mãe, ao Mário, meu pai, ao João meu irmão, à Daniela minha cunhada/irmã e, por fim, ao Miguel, meu sobrinho.

Resumo

O cone de bolacha é um produto alimentar muito consumido, pois está associado ao gelado, que é um produto de muito sucesso.

O cone de bolacha é o resultado de uma mistura de ingredientes (farinha de trigo, açúcar, lecitina de soja, amido de batata, caramelo, água e sal) que é homogeneizada e cozida. O seu fabrico percorre vários processos de produção, que vão desde a formulação da receita, até ao armazenamento do produto e à sua transferência para a Fábrica de Gelados da Olá, para a produção do gelado Cornetto.

Como a garantia da qualidade dos produtos alimentares, e deste em particular, é de uma extrema importância, torna-se relevante o estudo de todos os seus mecanismos de fabrico, e dos parâmetros de controlo indispensáveis para o êxito do produto, e para a segurança do consumidor. Para garantir a manutenção da qualidade são apresentadas ferramentas de TPM.

O objetivo principal desta Dissertação é apresentar um Manual de fabrico de Cones de Bolacha. Para a sua elaboração focaram-se não só as áreas de produção e de tecnologia, mas também as áreas de gestão, de qualidade e segurança alimentar.

O estudo subjacente a este trabalho, realizou-se na nova Fábrica de Cones da Olá, situada em Santa Iria da Azóia.

Abstract

The wafer cone is a widely consumed food product, since it is associated to the ice cream, which is a very successful product.

The wafer cone is the result of a mixture of ingredients (wheat flour, sugar, soybean lecithin, potato starch, caramel, water and salt) which is homogenized and cooked. Its manufacture has several manufacturing processes, ranging from the formulation of the recipe until the product storage and transfer it to the Ice Factory of Olá, for the production of ice cream Cornetto.

Since the guarantee of the quality of food products, and this in particular is of extreme importance, it becomes important to study all the mechanisms of production, and essential control parameters for the success of the product, and security for the consumer. To ensure the maintenance of quality, TPM tools are presented.

The main objective of this dissertation is to present a manual for manufacturing of wafer cones. For its elaboration, not only is it focused in the areas of production and technology, but also to the areas of management, quality and food safety.

The work underlying this study took place in the new factory cones Hello, located in Santa Iria da Azóia.

Índice

Agradecimentos	II
Resumo	III
Abstract	V
Índice	VII
Índice de tabelas	XI
Índice de imagens	XIII
Abreviaturas	XV
1. Introdução	1
2. Desenvolvimento	2
2.1. Empresa	2
2.1.1. História Geral	2
2.2. Olá – Fábrica de Cones	3
2.3. TPM – Total Productive Maintenance	5
3. Processo de Produção	12
3.1. Cone de Bolacha (Wafer Cone)	12
3.2. Matérias-primas	13
3.2.1. Farinha de trigo	14
3.2.2. Açúcar	16
3.2.3. Água	17
3.2.4. Sal	17
3.2.5. Óleos e gorduras: Óleo de coco	18
3.2.6. Lecitina	19
3.2.7. Caramelo	20
3.2.8. Amido de batata	20
3.3. Materiais de embalagem	21
3.4. Fluxograma	23
3.5. Etapas do Processo	25
3.5.1. Formulação (Receita)	25
3.5.2. Receção das matérias-primas e materiais de embalagem	26

3.5.3. Pesagem e mistura dos ingredientes.....	27
3.5.4. Forno: Cozimento da massa.....	29
3.5.5. Enrolamento e Arrefecimento dos Cones	31
3.5.6. Pulverização do cone.....	32
3.6. Higienização.....	32
3.7. Qualidade e Segurança	34
3.7.1. Segurança alimentar	34
3.7.2. Qualidade alimentar	38
4. Aplicações e Resultados.....	40
4.1. Desenvolvimento do Produto	40
4.2. Produto.....	41
4.3. Produção	44
4.4. Receção de Matérias-primas e Materiais de Embalagem	44
4.5. Parque de Granéis	49
4.6. Processo de produção	51
4.7. Sala de Produção.....	53
4.8. Forno.....	58
4.9. Enrolamento dos cones	61
4.10. Pulverização do cone, arrefecimento e acondicionamento do cone dentro cone de alumínio.....	64
4.11. Paletização e armazenamento	66
4.12. Higienização – Programa CIP.....	67
5. Análises.....	69
5.1. Análises microbiológicas.....	69
5.2. Análises Físico-químicas	71
5.3. Processos de Produção	72
5.3.1. Qualidade de controlo da massa: Método Zahn assegura a qualidade da matéria-prima.....	72
5.3.2. Qualidade da massa	74
5.3.3. Qualidade do cone	74
5.3.4. Cone de gelado.....	77
5.3.5. Ensaios <i>Keepability</i> do cone.....	78
5.3.6. CRQS	80

5.3.7. Defeitos nos cones.....	97
5.3.8. Defeitos dos cones de alumínio.....	103
6. Planos HACCP.....	106
7. Árvore de decisão	110
7.1. Matéria-Prima e Material de embalagem.....	110
7.2. Parque de Granéis	116
7.3. Sala dos big bags.....	121
7.4. Sala dos big bags.....	126
7.5. Sala de produção	130
7.6. Sala de forno.....	141
8. Ferramentas TPM	152
8.1. Matrizes de Qualidade	152
8.2. Kaizen	154
8.3. LPP.....	154
8.4. PM.....	154
9. Conclusões	155
10. Bibliografia	157
11. Anexos	163

Índice de tabelas

Tabela 1 - Receita usada para se fazer o cone de bolacha	13
Tabela 2 - Os 7 Princípios do HACCP	37
Tabela 3 - Ingredientes para a formulação dos produtos A e B	41
Tabela 4 - Materiais de embalagem utilizados no produto A e B	42
Tabela 5 - Descrição do embalamento dos cones em caixas ccc.....	42
Tabela 6 - Dimensões exteriores de cada fiada	43
Tabela 7 - Resultados das análises físico-químicas nos materiais rececionados.....	71
Tabela 8 - Parâmetros do cone 125 ml.....	77
Tabela 9 - Escala Rating.....	79
Tabela 10 - Tabela de equivalência	79
Tabela 11 - Exemplo de parâmetro dos CRQS para os cones de alumínio.....	81
Tabela 12 - Exemplo de parâmetro dos CRQS para os cones de bolacha.....	86
Tabela 13 - Avaliação do risco tendo em conta a sua probabilidade de ocorrência e severidade	107
Tabela 14 - Análise dos perigos e medidas preventivas de cada etapa ao nível das matérias-primas e material de embalagem.....	111
Tabela 15 - Análise dos perigos e medidas preventivas de cada etapa ao nível do parque de granéis	117
Tabela 16 - Análise dos perigos e medidas preventivas de cada etapa ao nível da sala dos big bags	127
Tabela 17 - Análise dos perigos e medidas preventivas de cada etapa ao nível da sala de Produção	131
Tabela 18 - Parâmetros a controlar no cone de bolacha 125 ml.....	163
Tabela 19 - Parâmetros a controlar no açúcar	167
Tabela 20 - Parâmetros a controlar na água	171
Tabela 21- Parâmetros a controlar no amido de batata	175
Tabela 22 - Parâmetros a controlar na lecitina	190
Tabela 23 - Parâmetros a controlar na massa.....	194
Tabela 24 - Parâmetros a controlar no óleo de coco.....	195
Tabela 25 - Parâmetros a controlar no sal.....	201
Tabela 26 - Controlo de defeitos do Produto A	203
Tabela 27 - Controlo de defeitos do Produto B	205
Tabela 28 - Ensaio <i>Keepability</i>	207
Tabela 29 - Ensaio <i>Keepability</i>	209

Índice de imagens

Figura 1 - Sabão Sunlight da Lever Bros	2
Figura 2 - Logótipo da Unilever	3
Figura 3 - Entrada da fábrica de gelados Olá em Santa Iria da Azóia	4
Figura 4 - Entrada da fábrica de cones Olá em Santa Iria da Azóia	5
Figura 5 - Os oito pilares do TPM	7
Figura 6 - Diagrama geral do processo de produção de cones.....	24
Figura 7 - Distribuição durante a paletização	43
Figura 8 - Distribuição das Paletes	43
Figura 9 - Planta da fábrica de cones	44
Figura 10 - Cais por onde entram as matérias-primas	45
Figura 11 - Diagrama da Receção de Matérias-primas e Materiais de Embalagem.....	45
Figura 12 - Big bags.....	47
Figura 13 - Diagrama do Parque de Granéis.....	49
Figura 14 - Fluxograma da sala dos big bags.....	51
Figura 15 - Sala dos big bags	52
Figura 16 - Fluxograma da Sala de Produção	53
Figura 17 - Misturadora.....	55
Figura 18 - Filtros	56
Figura 19 - Tanque de Armazenamento	57
Figura 20 - Fluxograma da linha do Forno.....	58
Figura 21 - Sistema de alimentação da massa, onde se faz por batch o controlo de qualidade do cone, efetuado pelo operador do forno, onde se mede a viscosidade da massa através do método Zahn e mede-se a temperatura	59
Figura 22 - Zona onde se faz a purga.....	59
Figura 23 - Representação do forno	60
Figura 24 - Martelos levantados	61
Figura 25 - Martelos a transferirem a bolacha para a mesa de enrolamento.....	61
Figura 26 - Representação da transferência da bolacha.....	62
Figura 27 - Enrolamento das bolachas	62
Figura 28 - Transferência dos cones de bolacha devido a sopros de ar para a máquina de pulverização	63
Figura 29 - Tapete de arrefecimento	64
Figura 30 - Máquina de sleeves.....	65
Figura 31 - Embalamento dos cones	66
Figura 32 - Bitola.....	76
Figura 33 - Cor demasiado escura	97
Figura 34 - Cor demasiado clara	98

Figura 35 - Cone com pedaços carbonizados	98
Figura 36 - Textura (homogeneidade do cone, quanto mais homogéneo, mais fino e mais facilidade tem de se partir)	99
Figura 37 - Cone com buraco	99
Figura 38 - Cone deformado (mal enrolado).....	100
Figura 39 - Cone com buraco na ponta	100
Figura 40 - Bico partido.....	101
Figura 41 - Cone partido	101
Figura 42 - Cone estalado.....	102
Figura 43 - Cone com pedaços no fundo.....	102
Figura 44 - Ponta do cone de alumínio a descolar-se	103
Figura 45 - Borda do cone de alumínio a descolar-se.....	104
Figura 46 - Cone de alumínio amachucado.....	104
Figura 47 - Dois cones num cone de alumínio	105
Figura 48 - Cone preso no cone de alumínio.....	105
Figura 49 - Árvore de decisão para determinação de pontos críticos de controlo (Adaptado de Comissão das Comunidades Europeias, 2005; FAO,1999)	108
Figura 50 - Exemplo ilustrativo da Matriz de Qualidade da fábrica de cones	153

Abreviaturas

CAC – *Codex Alimentarius Commission* (Comissão do Codex Alimentarius)

ccc – caixa de cartão canelado

CIP – *Cleaning ,in Place* (Limpeza no local)

CRQS – *Consumer Relevant Quality Standard*

EMA – Erros máximos admissíveis

EIME – Equipamentos de inspeção, medição e ensaio

FIFO – *First In First Out*

GHP – *Good hygiene practice*

HACCP – *Hazard Analysis Critical Point Control* (Análise de perigos e controlo de pontos críticos)

LIL – Limpeza, Inspeção e Lubrificação

LPP – Lição ponto-a-ponto

OEE – *Overall Equipment Efficiency* (Eficiência global do equipamento)

PCC – Ponto crítico de controlo

PPR – Programa pré-requisito

ppm – *parts per million* (partes por milhão)

PPR operacional – Programa pré-requisito operacional

PM – Proposta de melhoria

rpm – rotações por minuto

SUIT – *Sourcing Unit Implementation Team*

T – parâmetro específico do detector de metais

T_g – *Temperatura de transição vítrea*

TPM – *Total Productive Maintenance* (Manutenção Produtiva Total)

ufc – unidades formadoras de colónias

UHT – *Ultra-high-temperature*

1. Introdução

A Unilever, para além de ser detentora de muitas marcas individuais, tais como a Knorr, a Alsa, Becel, Ben & Jerry's, entre muitas outras, é a maior fabricante de gelados do mundo, representada pela marca de formato "Coração", onde está incluída a Olá.

A marca Olá foi lançada em 1959, e ficou integrada na internacionalização da Unilever, pelo que muitos dos aspetos de fabrico e comercialização se tornaram globais, embora em cada país seja adotado um nome específico, bem como formatos e sabores adaptados aos hábitos e gostos de cada um dos mercados. Em Portugal, a fábrica da Olá situa-se em Santa Iria da Azóia, sendo o responsável pela produção de gelados para toda a Europa.

O cone de bolacha, dos gelados, é um produto complexo, não só devido aos seus ingredientes, mas também devido à tecnologia associada ao seu respetivo fabrico, que tem que ser dinâmico e flexível, para permitir a produção de uma grande quantidade de produtos que satisfaçam um mercado progressivamente mais exigente.

Com este enquadramento, nesta Dissertação de Mestrado, pretende-se desenvolver um Manual de fabrico de cones de bolacha, considerando os procedimentos adotados na Fábrica Olá e na Fábrica de Cones em Santa Iria da Azóia.

Vão pois detalhar-se todas as vertentes necessárias para a produção de um cone de bolacha como produto final, indicando o processo, a tecnologia usada, a segurança e a qualidade implementadas, utilizando ferramentas de *Total Productive Maintenance* (TPM).

2. Desenvolvimento

2.1. Empresa

2.1.1. História Geral

A Unilever é uma empresa única, não só devido ao que é nos dias de hoje, mas também devido à sua História. Nos meados de 1890, William Hesketh Lever, fundador da Lever Bros, introduziu o sabão *Sunlight* (figura 1), um produto revolucionário que ajudou a popularizar a higiene e a limpeza na Inglaterra Vitoriana (a Inside Unilever 2014).



Figura 1 - Sabão Sunlight da Lever Bros

Este acontecimento foi importante, pois não só ajudou a melhorar o bem-estar dos seus trabalhadores, mas também contribui para o desenvolvimento de produtos com um impacto social positivo (a Inside Unilever 2014), abrindo portas para a mudança de atitude empresarial, no mercado e na consciência dos consumidores. Devido a isso, as empresas que formaram a Unilever estavam entre as mais filantrópicas do seu tempo (a Inside Unilever 2014). Em 1930, a empresa é criada numa década difícil, pois ela começa com a Grande Depressão e termina com uma nova guerra mundial. Mas, apesar da recessão, a empresa continua a expandir-se: em parte, através do desenvolvimento de novos produtos nos seus mercados já estabelecidos, e, em parte, através da aquisição de empresas, levando-a para categorias emergentes, como alimentos congelados e de conveniência (Unilever, 2014), tornando-se numa empresa de excelência até aos dias de hoje.

A Unilever tem uma política de crescimento sustentável, definido na sua visão e estratégia. A visão da Unilever define o seu comportamento e estratégia, fazendo com que se distinga das outras empresas competidoras: criar um futuro melhor todos os dias, ajudando as pessoas a sentirem-se bem, a aproveitarem mais a vida com marcas e serviços que as beneficiam, inspirando as pessoas a adotar pequenas atitudes diárias que, somadas, podem fazer uma grande diferença no mundo, e desenvolver novas formas de fazer negócios que permitirão

aumentar para o dobro o tamanho da empresa, e reduzir, ao mesmo tempo, o seu impacto ambiental (^b Inside Unilever 2014).

O sucesso do negócio começa e termina com os consumidores. Isto significa saber, conectar e entender os consumidores, bem como aplicar as tendências dos consumidores, que é fundamental para alcançar o crescimento dos negócios (^c Inside Unilever 2014). O envolvimento do consumidor é fulcral para a estratégia de *marketing* e publicidade, pois confere visibilidade às marcas, quer em embalagens quer em publicidade dos produtos que levam o logótipo da Unilever.



Figura 2 - Logótipo da Unilever

Em Portugal, ainda antes de 1949, Jerónimo Martins já comercializava vários produtos da Unilever. Em 1949 esta relação comercial transformou-se numa parceria que perdura como um exemplo de cooperação comercial (^b Unilever, 2014).

Com esta parceria surgiram novas empresas, como a Fima (1949), a LeverElida (1950), e a Olá (1959). Em 1970 a Olá adquire a empresa Rajá e em 1989 adquire a Vitor Guedes e a parceria alarga-se entre 1995 e 1997 com a aquisição das empresas PromaltArkady, Panduave e Diversey. BestFoods é adquirida em Setembro de 2000, no ano 2002 são os negócios de produtos de padaria, pastelaria e limpeza industrial e em 2006 é o negócio de alimentos congelados (Iglo) (^b Unilever, 2014).

Em Janeiro de 2007, as empresas Fima, Lever e IgloOlá, e mais tarde em 2009 com a cisão do negócio de óleos e azeites, são fundidas numa só companhia, a Unilver Jerónimo Martins, Lda que possui quatro unidades produtivas em Sacavém e Santa Iria da Azóia.

2.2. Olá – Fábrica de Cones

O gelado e a bolachas apareceram, originalmente, separados, sem qualquer correlação entre si, mas, nos dias de hoje, pode-se comer os dois em conjunto, como no caso do Cornetto. Dantes era diferente, pois as bolachas eram usadas como enfeites de outras sobremesas. O cone como o conhecemos hoje, foi lançado, pela primeira vez, numa Feira Mundial, na cidade de St. Louis, Missouri, em 1904. O cone real - uma bolacha que é enrolada e cozida - pode contar uma velha história. A sua linhagem é antiga, vai entroncar na época Medieval, no séc.

XIII, em França, e na época Renascentista em França e na Inglaterra. As bolachas eram assadas em ferros especiais, e poderiam ser enroladas em forma de cilindro, ou em forma de cornucópias, ou cones. Existe um grande debate sobre quem teve a ideia de fazer a combinação entre a bolacha e o gelado, mas o nascimento do cone de gelado como se conhece hoje, não há dúvida nenhuma que aconteceu na Feira Mundial de St. Louis em 1904 (Weiss, 2011).

Hoje, o gelado juntamente com bolacha é feito e consumido em quase todos os países do mundo. Nesse aspeto, a Unilever foi pioneira no desenvolvimento de gelados e tornou-se referência nos anos 50 com muitas marcas novas, sendo, uma delas, o Cornetto. O Cornetto foi baseado no seguinte princípio: servir um gelado com um cone comestível. Esta prática foi firmemente estabelecida na década de 1950, mas esse conceito foi vítima de uma dificuldade técnica: não haver ainda forma de evitar que o cone se tornasse mole em contacto com o gelado. Esse problema foi superado pela empresa italiana Spica, que foi adquirida pela Unilever em 1962. Em 1963, o Cornetto começou a ser lançado na Europa como o primeiro cone de gelado embalado e de marca (Jones, 2005)

A Olá em Portugal, que se formou na sequência da aquisição da empresa Francisco & Trancoso em 1959, da empresa de gelados Rajá em 1970, torna-se numa indústria de referência, e fica situada em Santa Iria da Azóia, concelho de Loures e distrito de Lisboa, com mais de 300 colaboradores. Aí se produz, não só uma grande variedade de gelados conhecidos, como o Cornetto, Epá, Perna de Pau, Carte d'Or, Super Maxi, Magnum de Amêndoa, etc, mas também cones de bolacha.



Figura 3 - Entrada da fábrica de gelados Olá em Santa Iria da Azóia



Figura 4 - Entrada da fábrica de cones Olá em Santa Iria da Azóia

2.3. TPM – Total Productive Maintenance

Total productive maintenance (TPM), é um conceito japonês inovador, cuja origem pode ser traçada desde 1951 quando a manutenção preventiva foi introduzida no Japão. No entanto, o conceito da manutenção preventiva foi trazido dos USA, sendo a *Nippondenso* a primeira empresa a introduzir esse sistema (Venkatesh, 2005). Hoje em dia, em que a competição global entre as organizações leva a maiores exigências, e a uma pressão crescente por parte do consumidor, dos fornecedores e da competição industrial, não há lugar para improvisação quando se trata da matéria de gestão industrial, quer seja de produção, quer seja de manutenção. De uma maneira geral, o impacto de uma inadequada manutenção vai definir a rentabilidade e a sobrevivência do negócio (Rodrigues e Hatakeyama, 2006). O negócio, ao nível do mercado atual, tem que se focalizar na indústria, ao nível da redução de custos, no aumento dos níveis de produtividade e na garantia da excelência dos seus produtos.

Para ir ao encontro destes desafios impostos pelo ambiente competitivo, as empresas necessitam de iniciativas que melhorem a sua qualidade e o seu desempenho face aos competidores. É com esta premissa que se torna importante implementar sistemas de manutenção que suplantem as necessidades competitivas, estando direcionados para o equipamento, a produção e o produto (Ahuja e Khamba, 2008).

O TPM, uma iniciativa de gestão que tem sido amplamente adotado na indústria, é desenvolvido com base nos conceitos e metodologias *Productive Maintenance*, isto é,

“Manutenção Produtiva”. O objetivo da manutenção produtiva consiste no aumento da produtividade de uma empresa por redução total de custos de equipamento na fábrica inteira em termos de *design*, fabrico, operação, manutenção e perdas causadas por degradação do equipamento. As características chave desta filosofia são a fiabilidade e a sustentabilidade dos equipamentos, bem como a consciência dos custos de manutenção (Ahuja e Khamba, 2008) para maximizar a eficácia das instalações e equipamentos, de modo a atingirem o custo de ciclo de vida ideal dos equipamentos de produção.

É um procedimento comprovado e bem-sucedido para introduzir considerações de manutenção nas atividades organizacionais. Isto envolve o pessoal operacional e de manutenção que trabalham juntos, em equipa para reduzir o desperdício, minimizar o tempo de inatividade, ou seja paragens na produção, melhorar a qualidade do produto final (Eti, *et al.*, 2004) e diminuir custos na empresa com processos contínuos.

O TPM, que dá ênfase à manutenção como parte necessária e vital para a melhoria e ao desenvolvimento empresarial, traz inúmeros benefícios. Um dos mais importantes é que as despesas de manutenção passam a ser bem planeadas e controladas. Outra vantagem é a redução da força de manutenção, logo menos despesa. O envolvimento dos operadores aumenta, a qualidade do produto melhora, assim como a satisfação do cliente. Os clientes esperam um produto confiável e consistente, e o TPM ajuda a conseguir isso. Os operadores familiarizam-se com as ferramentas e técnicas utilizadas no processo de resolução de problemas, a velocidade com que os problemas são resolvidos aumenta (Park e Han, 2001), aumenta a fiabilidade dos equipamentos, assegura o fluxo contínuo do processo produtivo e aumenta lucros e competitividade (Nakazato, 1998). A implementação bem-sucedida do TPM é uma mudança fundamental na infraestrutura da produção, uma vez que dá aos operadores uma gama mais ampla de tarefas de planeamento, e dá aos trabalhadores mais responsabilidade de planeamento (Park e Han, 2001), melhora a estrutura empresarial mediante a otimização da qualidade dos operadores e do equipamento. Por exemplo, TPM requer que o operador assuma alguma responsabilidade no desempenho do equipamento e, sendo assim, torna-se responsável pela manutenção de rotina. Ao mesmo tempo, a equipa de manutenção assume uma maior responsabilidade pela gestão, planeamento, pela formação e pela remodelação de equipamentos. Ao utilizar o TPM, o operador e a equipa de manutenção tornam-se parceiros na busca de melhorar o desempenho dos equipamentos e do pessoal de manutenção, e os engenheiros tornam-se parceiros na conceção de equipamentos para um melhor desempenho (Park e Han, 2001), que dispensem manutenção. Quanto à melhoria da qualidade do equipamento, tem que existir um aumento da eficiência por meio de melhorias da qualidade dos equipamentos existentes, devendo ainda subsistir projetos de *Life Cycle Cost* de novos equipamentos, e entrada imediata dos mesmos em produção (Nakazato, 1998), aumentando assim a eficiência do sistema produtivo.

No TPM executam-se oito atividades, mais conhecidas como os oito pilares de sustentação no desenvolvimento do TPM, que devem ter como foco as dimensões de: produtividade, qualidade, atendimento ao cliente, segurança e moral (Rodrigues e Hatakeyama 2006).

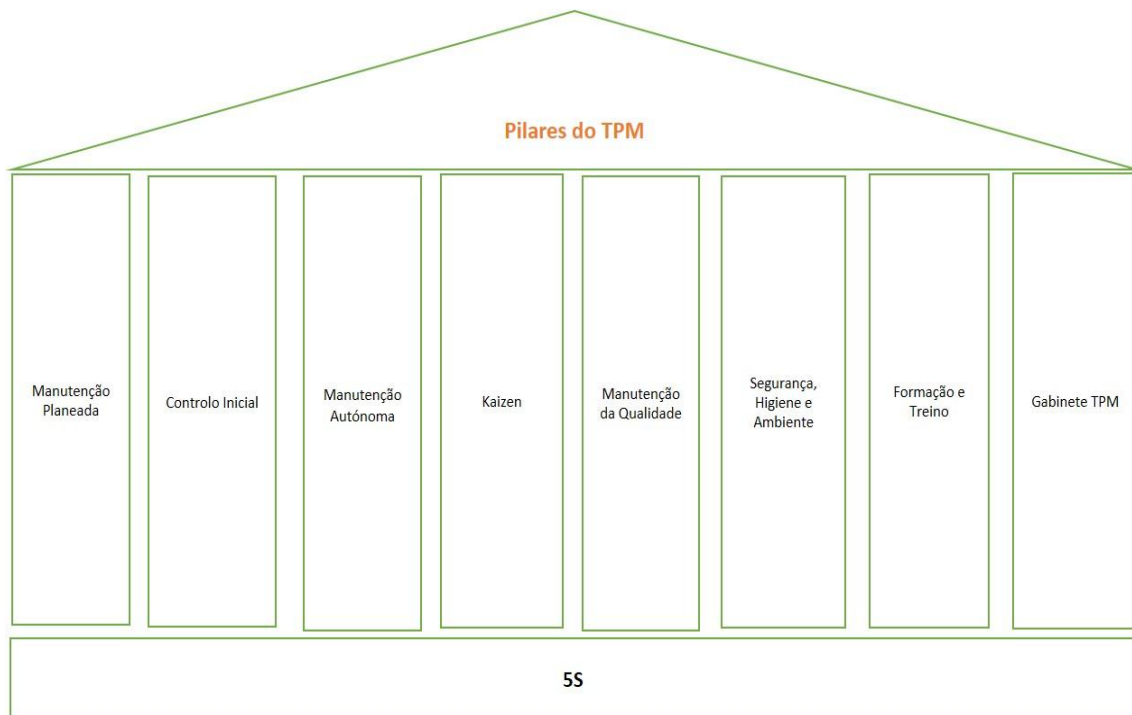


Figura 5 - Os oito pilares do TPM

O TPM começa com os 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shisuke*), que define que os problemas não podem ser vistos claramente quando o local de trabalho está desorganizado. Assim, a limpeza e a organização do local de trabalho ajudam a descobrir os problemas, e são o primeiro passo para uma melhoria. *Seiri* (organização) diz respeito a um processo de escolha dos itens de acordo com a sua utilidade e organizá-los, ou seja, saber utilizar sem desperdiçar, separar os itens necessários dos desnecessários, dando um destino adequado de acordo com a sua utilidade e organizá-los: se for um item desnecessário pode ser descartado, um item que seja necessário mas não esteja em uso pode ser arrumado, e um item de uso frequente deve ser mantido num local específico. *Seiton* (arrumação) é um conceito que considera que cada item tem um local próprio de arrumação, logo tudo deve estar disposto no espaço correspondente, reduzindo o tempo de procura pelo item, otimizando o trabalho. O *Seiso* (limpeza), envolve a limpeza do local de trabalho para o tornar livre de pó, gorduras, óleos, lixo, etc. *Seiketsu* (uniformização) é feito mediante a decisão de *standards* de limpeza por parte de todos os colaboradores, para manter o local de trabalho arrumado, organizado e limpo em todas as áreas. Por último, *Shisuke* (disciplina) vai ao encontro da importância do treino e da formação para a manutenção dos 5S, para que todos os colaboradores possuam as

competências necessárias no sentido de seguirem estes princípios, com auditorias próprias para o efeito.

O pilar da Manutenção Autónoma é o processo pelo qual os operadores de equipamentos aceitam e compartilham a responsabilidade (com manutenção) para o desempenho e a saúde de seus equipamentos. O conceito que guia a Manutenção Autónoma é a criação de operadores especializados de equipamentos, que têm como objetivo proteger esses equipamentos (Pomorski, 2004) pela prevenção da sua deterioração, usando o programa LIL (limpeza, inspeção e lubrificação). Este programa permite aos operadores identificar, de forma preventiva, eventuais anomalias, em equipamentos e/ou atividades, de modo a serem corrigidos. A manutenção autónoma é a base das atividades TPM (Pomorski, 2004), libertando deste modo os técnicos de manutenção especializados para trabalharem em problemas mais complexos.

O pilar da Manutenção planeada tem como objetivo: estabelecer e manter equipamentos e processos em ótimas condições, elaborando um sistema de manutenção planeado para aumentar a produção (sem falhas, sem defeitos) para a total satisfação dos clientes, ao produzir produtos com zero defeitos.

O pilar do Controle Inicial é o processo que se foca na produção de novos produtos, para simplificar os requisitos de fabricação e melhorar a garantia de validade de conceção do produto. Ao considerar esses fatores na fase de conceção do produto, será mais fácil atender às necessidades diversificadas dos consumidores, em termos de características dos produtos (Mckone e Weiss, 1998). Para que isso seja alcançado, é fundamental identificar os *inputs* da produção (equipamentos, materiais, pessoas e métodos) necessários à implementação do produto no mercado, eliminar as perdas associadas aos equipamentos de produção, e maximizar o retorno do investimento (Ishii, 1994).

O pilar *Kaizen* (que significa mudança para o melhor) é um método que requer pouco ou nenhum investimento, que tem como princípio a realização de várias pequenas melhorias (em grande quantidade) de uma forma contínua, de modo a envolver todas as pessoas de uma organização, de modo a maximizar a eficiência de equipamentos e processos, através da eliminação de perdas, de modo a melhorar o seu desempenho. Isto é conseguido através do uso de certos instrumentos que são fundamentais para uma organização, tais como as LPP's (lições ponto-a-ponto), propostas de melhoria, entre outras, de modo a eliminar de uma forma sistemática as seguintes perdas (tabela 1).

Tabela 1 - Dezasseis grandes perdas que prejudicam o desempenho na produção (Ahuja e Khamba, 2008)

Perdas que impedem a eficiência dos equipamentos	
1	Rutura/perda
2	Montagem e ajuste
3	Velocidade reduzida
4	Marcha lenta na linha e pequenas paragens
5	Defeitos e retrabalho
6	Perda no arranque
7	Alteração das ferramentas
Perdas que restringem o tempo de carregamento dos equipamentos	
8	Paragem programada
Perdas que impedem a eficiência de trabalho dos operadores	
9	Distribuição/logística
10	Organização na linha
11	Medição e ajustes
12	Gestão
13	Movimento operacional
Perdas que restringem o uso eficiente de recursos	
14	Rendimento
15	Consumíveis (modelo, ferramentas, morte)
16	Energia

O Pilar da Manutenção da Qualidade, em poucas palavras, é o estabelecimento de condições que impede a ocorrência de defeitos, e que faz o controlo de tais condições para reduzir os defeitos a zero. Isso é conseguido através da criação de condições para " zero defeitos ", mantendo as condições dentro dos padrões especificados, inspecionando e monitorizando o controlo para eliminar a variação, executando ações preventivas antes que ocorram defeitos nos equipamentos/falhas no processo. O conceito-chave da Manutenção da Qualidade é que se concentra na ação preventiva "antes que aconteça" (causa abordagem orientada), em vez de medidas reativas 'depois que acontece' (resultados abordagem orientada) (Pomorski, 2004), do controlo da qualidade para a garantia da qualidade.

O Pilar Formação e Treino tem como objetivo criar e manter operadores qualificados capazes de executar com eficácia as práticas e metodologias estabelecidas nos outros pilares do TPM. Estabelece os sistemas humanos e as estruturas para executarem o TPM. Concentra-se em

estabelecer métodos apropriados e eficazes de formação, criando a infraestrutura para o treino e proliferando a aprendizagem e o conhecimento dos outros pilares do TPM. O pilar Formação e Treino pode ser o pilar mais crítico de todos os pilares TPM para sustentar o seu programa a longo prazo (Pomorski, 2004).

Nenhum programa TPM tem sentido sem o foco estrito do pilar da Segurança, Higiene e Ambiente. Garantir a fiabilidade dos equipamentos, evitar o erro humano, e eliminar acidentes e poluição são os princípios básicos em que se rege (Pomorski, 2004), para criar um ambiente seguro de trabalho.

O Pilar Gabinete TPM deve ser iniciado depois dos outros pilares TPM para melhorar continuamente a eficiência e a eficácia das funções logísticas e administrativas, pois podem ter um impacto significativo no desempenho nas operações de produção.

A medição da eficácia do TPM é um requisito importante para a melhoria contínua dos processos. É necessário estabelecer as métricas apropriadas, para realizar essas medições. Do ponto de vista genérico, o TPM pode ser definido em termos de eficácia global do equipamento (OEE) que por sua vez pode ser considerada como: uma combinação de operações de manutenção, uma manutenção de equipamentos e de recursos disponíveis. O objetivo da TPM é maximizar a eficácia do equipamento, e o OEE é usado para fazer essa medida (Chana *et al*, 2005). Para fazer essa medida, o OEE é calculado pelas seguintes três equações: disponibilidade de equipamentos (equação 1), eficiência do desempenho do processo (equação 2) e a taxa de qualidade (equação 3) (Chana *et al*, 2005).

$$(1) \text{ Disponibilidade de Equipamentos} = \frac{\text{Tempo de Carga} - \text{Tempo de Inatividade}}{\text{Tempo de Carga}}$$

$$(2) \text{ Eficiência do Desempenho do Processo} = \frac{(\text{Quantidade Processada} * \text{Tempo Real de Ciclo})}{\text{Tempo Operacional}}$$

$$(3) \text{ Taxa de Qualidade} = \frac{\text{Quantidade Processada} - \text{Quantidade com Defeito}}{\text{Quantidade Processada}}$$

Ao combinar as equações (1) - (3), o OEE para uma indústria é determinada a partir de:

$$\text{OEE} = (\text{Disponibilidade de Equipamentos}) * (\text{Eficiência do Desempenho do Processo}) \\ * (\text{Taxa de Qualidade})$$

Em conclusão, o OEE é um método de medição básica, fundamental para o sistema de medição de desempenho, para a avaliação da produtividade das operações industriais, o que permite estabelecer uma estratégia de melhoria de TPM.

O TPM, que é complementar de *Total Quality Managment*, *Just-in-Time*, *Total Employee Involvement*, e outras estratégias mundiais, é visto como um processo que serve para o melhoramento dos processos, e contribui para a manutenção da fábrica e dos equipamentos.

Na fábrica de cones da Olá, o TPM tem sido implementado como sistema de gestão, em todas as suas unidades de produção.

3. Processo de Produção

3.1. Cone de Bolacha (Wafer Cone)

A fabricação da bolacha progrediu ao longo do último meio século. Passou de uma indústria artesanal muito trabalhosa, para uma indústria mecanizada eficiente, baseada em princípios científicos (Duncan, 2001).

As bolachas (Wafers) são produtos invulgares. São muitas vezes incorretamente incluídos com o grupo dos biscoitos talvez porque ambas são feitas com farinha de trigo mole (Edwards, 2007). Existe uma grande diferença entre os vários tipos de bolachas, uma vez que, alguns são feitas para serem cones de gelado (wafers enroladas), enquanto outras são cobertas por chocolate para serem vendidos como confeitaria (Edwards, 2007).

O cone de bolacha é um produto complexo, geralmente classificado como “high sugar wafer”. A bolacha (wafer) produzida para a obtenção do cone de gelado difere significativamente das outras bolachas, em termos de matérias-primas: Farinha de trigo, Açúcar, Óleo de coco, Lecitina, Água, Sal, Fécula de batata e Caramelo.

Em termos de formulação e do seu processo: produção da massa, o seu armazenamento e distribuição para o forno, Cozimento da bolacha, Introdução do cone de bolacha após o seu enrolamento num cone de alumínio (“*sleeve*”), embalagem.

A ciência do cone de bolacha consiste na compreensão do funcionamento das suas matérias-primas, do seu processamento e da sua textura. Este estudo requer o conhecimento de várias áreas científicas, como, por exemplo a das análises físico-químicas, a das análises microbiológicas, a da ciência alimentar, a da ciência dos materiais e a da ciência do consumidor.

3.2. Matérias-primas

O cone de bolacha típico, na sua receita, usualmente integra:

Tabela 1 - Receita usada para se fazer o cone de bolacha

Formulação da massa	
Matérias-Primas	Percentagens em Peso
Farinha de trigo	100%
Açúcar*	40-55%
Óleo de coco*	4-12%
Lecitina*	0.5-2%
Água*	85-110%
Sal*	2-4%

*Percentagens em peso relacionadas com a farinha (100%). A quantidade de água depende de características da farinha de trigo.

Os ingredientes dos cones de bolacha podem ser classificados em dois grupos:

1. **Maioritários:** Aqueles que estão presentes em quantidades substanciais, são constituídos por farinha de trigo, água e açúcar, normalmente totalizando menos que 50 g kg⁻¹ em relação ao peso da farinha na formulação da massa (Oliver e Sahi, 1995).
2. **Minoritários:** Aqueles que são usados como agentes de aeração (lecitina), aromatização (sal) e corantes (caramelo) ou então para controlar a consistência/viscosidade da massa (amido de batata) (Oliver e Sahi, 1995) e o óleo de coco.

Alguns ingredientes podem ser selecionados porque conferem propriedades funcionais necessárias para alcançar algumas características necessárias desejadas (Jiménez-Florez *et al*, 1993).

Estes ingredientes, se bem doseados no processo de mistura, e não apresentarem qualquer anomalia quando misturados para formarem a massa, conferem as propriedades funcionais necessárias para alcançar algumas das características desejadas.

3.2.1. Farinha de trigo

A farinha funciona como um construtor da estrutura da bolacha, um endurecedor.

A farinha é o ingrediente mais usado para a produção do cone, tem uma função central devido à sua capacidade para absorver água e para formar uma massa coesa, viscoelástica. A farinha é em grande parte responsável pelas propriedades e pela qualidade, e isso requer atenção especial na elaboração da receita. Isto é particularmente verdade para a produção industrial de produtos como a bolacha uma vez que, desvios da qualidade da farinha não podem ser corrigidos durante o processamento (Spicher e Brümmer, 1995).

Existem três espécies de trigo cultivadas comercialmente: *Triticum aestivum* (trigo mole), *T. durum* (trigo duro) e *T. compactum* (Sievert *et al.*, 2012). Os trigos podem variar na sua dureza, e isso verifica-se, por exemplo na variação da força necessária para esmagar uma semente (Sievert *et al.*, 2012).

A melhor bolacha é obtida a partir de uma farinha de baixo teor em proteína (farinha mole) de 7-9%, que possua endosperma puro, de pequeno tamanho de partícula e um baixo grau de amido. A composição geral típica da farinha mole são: água 14,5%, proteínas 7-8%, amido 72-74%, açúcares 1-2% de lipídios, 4-0,6% de celulose de 0,1% e minerais 0,2-0,5% (Al-Dmoor, 2013). A farinha de trigo mole é mais fofa e mais suave que as outras farinhas, e o glúten formado por esta farinha é mais extensível (pode ser puxada sem que se parta) e menos elástica (retorna ao seu formato original quando esticada) (Manley, 1998), o que é um fator de qualidade importante para a produção da bolacha. O glúten é muito importante para a produção da bolacha, e isso é que diferencia a farinha de trigo das outras farinhas (Manley, 1998).

A qualidade da farinha de trigo mole depende principalmente da qualidade das culturas de trigo selecionado e do diagrama de fluxo, que é seguido durante a operação de moagem. A distribuição, não uniforme, dos componentes dentro do núcleo do trigo, dá origem à variação na composição e propriedades funcionais dos diferentes fluxos de farinha (quebra, dimensionamento e redução) obtidos pelo rolo de moagem da farinha (Fustiera *et al.*, 2007).

A farinha de trigo e/ou amido são adicionados para auxiliar o controlo de propagação (da massa) e ajudar no acabamento da superfície (da bolacha) (Manley, 2011^a).

O teor de proteína tem efeitos significativos sobre os perfis reológicos, como por exemplo: na viscosidade, no pico de viscosidade, na temperatura e na viscoelasticidade (Zaidul *et al.*, 2007). Os lípidos estão presentes em níveis mais baixos e afetam significativamente o “crescimento” de farinha de trigo.

O amido, o polissacarídeo de reserva mais importante e o constituinte mais abundante de muitas plantas, incluindo cereais (Goesaert *et al.*, 2005), possui algumas propriedades únicas, que determinam a sua funcionalidade em muitas aplicações nos alimentos (Goesaert *et al.*,

2005), especialmente no fabrico de bolacha. Na conversão do trigo em farinha, os grânulos de amido ficam danificados pelas forças de pressão e cisalhamento geradas durante a moagem em rolo (Morgan e Williams,1995). A extensão dos danos é diretamente proporcional ao grau de dureza da semente (Morgan e Williams,1995). Os grânulos danificados diferem dos grânulos em bom estado em dois aspetos importantes: são significativamente mais suscetíveis a ataques pela α -amílase e têm uma maior capacidade de se ligar a água. Estas duas propriedades alteradas pode afetar as características da massa (Morgan e Williams,1995), nomeadamente a sua viscosidade. Uma reação que é afetada pela temperatura da massa de mistura é da α -amílase presente na farinha. A amílase atua sobre os grânulos de amido danificados e reduz a viscosidade da massa através da decomposição do amido e da libertação da água depositada nos grânulos. Quando a massa da mistura ficar em repouso (no tanque de armazenamento onde é mexido a uma baixa velocidade), durante um período de tempo antes da sua deposição, as variações de temperatura da massa podem ter um impacto profundo na sua viscosidade (Cauvain e Young, 2009).

A farinha é um material muito higroscópico e a sua humidade altera-se com as mudanças de temperatura e humidade do armazém. Alterações da humidade na farinha podem advir das alterações de acidez, causadas pela quebra enzimática da fitina para fitase, hidrólise de gordura lipolítica e proteólise. Mudanças no complexo de proteína-protease na farinha de trigo, refletidos na elasticidade e extensibilidade de glúten, podem exercer uma influência positiva ou negativa sobre as características de fabrico da bolacha. Durante os períodos de armazenamento mais longos, as propriedades farinha mudam pelo efeito dos ácidos gordos não-saturados, o que pode reduzir a expansão do glúten e a absorção de água, e aumentar a resistência do amido contra a gelatinização. Isto resulta numa atividade amilolítica mais baixa e uma menor capacidade de produção de gás da farinha (Hrušková e Machová, 2002).

Durante a produção da bolacha, uma mistura excessiva ou um bombeamento excessivo da massa pode fazer com que as proteínas combinem com a água para formar moléculas em cadeia, aumentando o teor de glúten. Um elevado teor de glúten é indesejável nas bolachas, pois enfraquece a sua estrutura. Uma farinha fraca (com um teor de proteína baixo) obtida através de uma variedade de farinhas é a mais adequada para a produção de cones de bolacha.

3.2.2. Açúcar

Os açúcares são ingredientes essenciais e importantes para a confeção dos biscoitos. Para além de darem o sabor doce, são ingredientes estruturais, modificam o flavor e melhoram o rendimento de todos os atributos da bolacha (Manley, 2002^a).

Sacarose (mais conhecido como açúcar) é um dissacárido não redutor (β -D-frutofuranosil- α -D-glucopiranosídio) refinado a partir da cana-de-açúcar ou da beterraba, neste caso da beterraba, e dá doçura à bolacha e volume (Lai e Lin, 2006). Os açúcares refinados são normalmente classificados pelo tamanho de grão volume (Lai e Lin, 2006). Em geral, granulações finas são melhores para fazer a mistura em massas, porque se dissolvem mais rapidamente. Os açúcares mais grossos são propensos a deixar os grãos não dissolvidos, mesmo depois de muito tempo de mistura. Estes revelam-se após o cozimento como manchas escuras em crostas, textura irregular e manchas de xarope. (Lai e Lin, 2006).

Na massa, a sacarose dissolve-se total ou parcialmente, dependendo da quantidade de água presente, e, em seguida, recristaliza ou forma uma substância amorfa depois do seu cozimento. Desta forma, vai afetar fortemente a textura da bolacha confeccionada. Se a quantidade de sacarose for alta, o biscoito vai ter uma textura dura. O tamanho dos cristais de sacarose, e, por conseguinte, a sua taxa de dissolução à medida que a massa é cozida no forno, vão afetar o seu espalhamento nas placas de cozimento, afetando assim a textura estaladiça, e a aparência (defeitos) do cone. Ao dissolver-se, a sacarose vai contribuir para a fase líquida da massa da bolacha, até chegar ao ponto de saturar a solução da sacarose, diminuindo assim a quantidade de água necessária para a massa. A sacarose altera o ponto de gelatinização do amido a uma temperatura mais elevada permitindo, assim, à massa “subir” (aumentar o seu volume) no forno. Funciona também como um antioxidante em bolachas e, assim, contribui para o tempo de vida do produto (Manley^a, 2002).

Os açúcares são usados em bolachas de gelado por duas razões principais: para adoçar, e para agir como plastificante. Os plastificantes são moléculas de baixo peso molecular que influenciam as propriedades mecânicas da bolacha. São adicionados para aumentar a capacidade de trabalho, a elasticidade e a flexibilidade. Os plastificantes reduzem as ligações intermoleculares de hidrogénio, aumentando o espaçamento intermolecular. Ao diminuir as forças intermoleculares, os plastificantes causam um aumento na flexibilidade de material, mas também uma diminuição nas propriedades de barreira, devido ao aumento do volume livre. Para resumir, um material duro e quebradiço, inicialmente, torna-se macio e flexível quando plastificado em demasia (Audic *et al.*, 2003).

Portanto, um cuidadoso equilíbrio deve ser procurado ao longo da formulação da receita da massa da bolacha.

3.2.3. Água

A quantidade de água usada na formulação da massa pode variar entre 30 e 40%. A água desempenha três funções fundamentais para a produção da bolacha e para a sua estrutura final. É o meio por onde todos os outros ingredientes são dispersos e dissolvidos, desempenha um papel fundamental na formulação da massa da bolacha, controlando a sua viscosidade, atua como um plastificante, como o açúcar.

A qualidade da água tem alguma importância para a produção da bolacha. Isto é particularmente verdadeiro para massas feitas com farinha de trigo de baixa extração. Constituintes minerais da água usada para a formação da massa (principalmente carbonatos e sulfatos) dão, um glúten mais resistente mais firme; as massas não entram em colapso durante a fermentação, a retenção de gás é melhorada, e com um volume normal do grão é mais fina e mais elástica. Apenas água potável pode ser usada para a produção de produtos alimentares. A água de dureza média ou uma água dura é a ideal (75-150 ppm de dureza) (Spicher e Brümmer, 1995).

O teor de água da massa determina em grande medida a estrutura final da bolacha. Massa com um teor de sólidos mais baixos (ou seja, maior teor de água) tende a dar bolachas que são mais finas, que têm teores de humidade mais baixos, e são mais frágeis (partem com facilidade). Massa com um teor de sólido mais elevado dá bolachas mais espessas e mais duras. Devido à elevada percentagem de peso de água, a temperatura da água pode influenciar fortemente a temperatura de massa. Como a fermentação bacteriana começa a ocorrer acima de 30° C, usa-se água fria (23-26°C) para minimizar este problema. É importante controlar a humidade final da bolacha, para que tenha aproximadamente 1,5%. Se o teor de humidade for demasiado baixo, há um aumento do risco de rutura durante a manipulação; se for demasiado alto, a vida de prateleira do cone bolacha para gelado vai ser reduzida.

A água, juntamente com o tempo de residência no forno, e a temperatura de cozimento, contribuem para que a bolacha saia do forno com um teor de humidade não superior a 1,5%.

3.2.4. Sal

O sal é obtido a partir de depósitos naturais, ou é extraído do mar, e é geralmente purificado e, em seguida, seco sob vácuo a um tamanho de cristal desejado (Manley, 2002).

O sal é usado em todos os produtos de panificação para proporcionar sabor, e devido ao seu efeito sobre o processo de cozimento. Inibe a hidratação do glúten, que se torna "mais curto", a massa não entra em colapso e a retenção de gás é melhorada (Spicher e Brümmer, 1995).

O sal é geralmente usado em níveis de cerca de 1-2% com base no peso da farinha, e parece ter duas funções principais (Sievert *et al.*, 2012): dar flavor, e afetar as propriedades reológicas da massa, tornando-a mais forte, protegendo as suas proteínas (Sievert *et al.*, 2012), por meio da sua natureza iónica.

Em massas com desenvolvimento significativo de glúten, o sal endurece o glúten, dando assim uma massa menos pegajosa, ou seja diminui a viscosidade. Também pode diminuir a taxa de fermentação de levedura e ligeiramente inibir a ação de enzimas proteolíticas sobre o glúten (Manley, 2002), e ajuda a manter a qualidade da massa, quando a temperatura exterior sobe.

3.2.5. Óleos e gorduras: Óleo de coco

As gorduras são, quimicamente, triglicéridos e podem ser considerados como ésteres produzidos pela reação dos ácidos gordos com o glicerol álcool triídrico. Na prática, os óleos e gorduras são o produto da biossíntese (Edwards, 2007). São muitas vezes referidos como óleos e gorduras. A única diferença entre os dois é que os materiais que são normalmente referidos como gorduras são sólidos à temperatura ambiente, e se forem óleos, são líquidos. A terminologia nem sempre é consistente, pois o material que vem do coco é normalmente referido como o óleo de coco, quando na verdade se trata de uma gordura dura (Edwards, 2007).

Todas as gorduras são ésteres de ácidos gordos e glicerol álcool triídrico. Eram conhecidos quimicamente como triglicéridos, mas o nome que se lhes dá hoje é triacilgliceróis. As propriedades de um triglicerídeo dependem dos ácidos gordos a que estão ligados.

Os óleos vegetais são líquidos à temperatura ambiente, por causa da sua elevada proporção de ácidos gordos insaturados. O óleo de coco é um óleo vegetal que é obtido a partir de cocos (*Cocos nucífera*) (Amri, 2011), contém cerca de 92% de ácidos gordos saturados (Amri, 2011), e é bastante usado para fins industriais e alimentares. É rico em ácidos gordos de cadeia média (MCFA) (Marina *et al.*, 2009). Cerca desses 92% de ácidos gordos, referidos, são saturados e são também constituídos por ácidos mirísticos e ácidos palmíticos. O óleo de coco é um agente de libertação, impedindo que os biscoitos fiquem “colados” na placa de cozimento após o seu cozimento e controlam a propagação de massa durante o cozimento. Pode ser referido como óleo láurico, uma vez que, o ácido láurico (12:0) é o principal ácido gordo nos óleos. Os óleos láuricos são compostos por cerca de 50% de ácido láurico (Pantzaris e Basiron, 2002). O teor de ácido láurico elevado faz com que o óleo tenha como propriedade um baixo ponto de fusão. Os óleos láuricos, fundem de forma relativamente acentuada, (Pantzaris e Basiron, 2002), e são adicionados para aumentar a viscosidade da massa, e a eficiência do desempenho de libertação. A aplicação dos agentes de libertação, como o óleo de coco, deve ser efetuada com cuidado, pois, em excesso pode levar a que a superfície de cozimento

carbonize rapidamente, e em falta, fará com que a bolacha fique colada na placa de cozimento (Atkinson e Karlshamn, 2011). O uso típico em formulações varia entre 3-5%.

3.2.6. Lecitina

A lecitina pertence ao grupo de fosfolípidos, que surgem naturalmente, e podem ser encontrados em quase todas as células vivas. A principal fonte comercial de lecitina é proveniente da soja. Lecitina de soja é um emulsionante natural obtido pelo processo de degomagem do óleo de soja. Os principais componentes da lecitina de soja são: fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina e fosfatidilinositol, embora também contenha outros componentes secundários, tais como ácido fosfático, vários glicolípidos, fosfatidilserina, hidratos de carbono, esteróis e tocoferóis. Este aditivo é utilizado, principalmente, pelo seu benefício funcional nos produtos alimentares: pode atuar como um emulsionante, como agente anti-salpicos, como antioxidante, e como redutor da viscosidade; pode ainda atuar como um agente de molhagem e de dispersão (Pietranera e Narvaiz, 2001). Embora a lecitina seja uma substância gorda, uma mistura de fosfolípidos de superfície ativa, ela funciona como um excelente agente de molhagem e emulsionante como já foi dito.(Josh *et al.*, 2006). As lecitinas, tem uma grande atividade superficial, e sendo reativas com o óleo e a proteína, são um excelente agente emulsionante nos sistemas alimentares (El-Shattory *et al.*, 1999). A utilização da lecitina como ingrediente para a formação da massa da bolacha contribui para a distribuição homogênea de todos os ingredientes (Bueschelberger, 2004), melhora a textura da bolacha (wafer sheet) (Bueschelberger, 2004) e reduz a tensão superficial entre a massa e a superfície de cozedura (Atkinson e Karlshamn, 2011), ou seja funciona como um bom agente de anti aderência, formando uma barreira entre a massa e a placa de cozimento e tem como função maximizar o efeito do óleo de coco.

Também se considera que a lecitina tem a capacidade para complexar com o amido de trigo e reduzir a sua temperatura de gelatinização. O seu nível de utilização típico é de 0,1-0,3%, e não é necessário o uso de lecitina especialmente refinada. Como a lecitina é frequentemente muito viscosa à temperatura ambiente, para a fundir, é melhor usar uma gordura quente, a 33% e armazenar essa mistura num tanque aquecido. No entanto, a lecitina tem alguns aspetos negativos: não é completamente neutra no sabor, aumenta as diferenças na cor da bolacha, e decompõe-se ligeiramente durante o cozimento.

3.2.7. Caramelo

O caramelo - E150 - é feito por aquecimento controlado de açúcares, particularmente xaropes de glucose com DE (equivalente de dextrose) elevado. O aquecimento de um simples açúcar irá produzir um caramelo simples, que pode ser utilizado mais pelas suas propriedades aromatizantes, que pelas suas potenciais capacidades corantes mais escuras. (Peter Hull, 2010). O caramelo, definido como um agente corante, e como um antioxidante, é usado em vários tipos de produtos alimentares (Sengar e Sharma, 2012). O tratamento térmico controlado de hidratos de carbono também produz o caramelo. As matérias-primas utilizadas são as dos hidratos de carbono - monómeros de glucose e de frutose ou de polímeros destes produtos (tais como os xaropes de glucose, sacarose ou invertidos açúcares, e dextrose). Em comparação com outros corantes naturais, o caramelo não se deteriora sob elevadas temperaturas e pressões do processo de extrusão (Sengar e Sharma, 2012).

A obtenção da cor castanha pretendida na produção da bolacha, está geralmente associada com o escurecimento não enzimático que ocorre de várias formas. Duas das mais importantes são a reação de Maillard, em que os açúcares, aldeídos e cetonas reagem com compostos naturais que contêm azoto, tais como aminas e proteínas, para formar pigmentos castanhos conhecidos como melaninas; e reações de caramelização em que os açúcares são aquecidos na ausência de compostos contendo azoto. Durante uma reação de caramelização, os açúcares sofrem inicialmente de desidratação e, em seguida, condensação ou polimerização em moléculas complexas de diferentes pesos moleculares (Sengar e Sharma, 2012).

Podem existir, no entanto, alguns inconvenientes no uso não controlado do caramelo. Para além de escurecer a bolacha, o caramelo mascara as variações visuais e imperfeições na sua superfície, podendo mascarar falhas de cozimento, tais como: a bolacha ficar mal cozida, ser mal feita a mistura da massa, não se detetar a temperatura irregular nas placas de cozimento.

3.2.8. Amido de batata

Entre todos os amidos comerciais, a fécula de batata é o amido que tem a maior capacidade de aumentar de volume, e produz uma alta viscosidade. É conhecido por ser mais puro e de melhor qualidade do que o amido de cereais, pois tem um menor teor de gorduras e proteínas e não tem cor, sabor ou cheiro. Os grânulos de amido da batata são grandes, incham e solubilizam mais facilmente do que o amido presente nos cereais (farinha de trigo) (BeMiller e Whistler, 2009), e são utilizados como espessantes. Devido ao tamanho dos seus grânulos, o teor de lípidos vai ser mais elevado do que no amido da farinha de trigo e a temperatura de gelatinização é mais elevada. O amido de batata, em comparação com os amidos dos cereais, contem pouca proteína (Wischmann *et al.*, 2007). Contém amilopectina ramificada que é um polímero de glucose com um grau médio de polimerização (DP) de 21-28, amilose que é um

polímero essencialmente linear constituído por cadeias de DP na ordem dos resíduos 2000-5000, uma pequena quantidade de proteínas e sais minerais e, ao contrário de amidos de cereais, os lípidos estão quase ausentes. O amido de batata também contém fósforo na forma de fosfato ligado ao já referido componente, amilopectina, responsável pelas suas propriedades únicas. O teor de fósforo pode variar entre 36 e 116mg/100g de fécula de batata com uma média de 60-80mg/100g. A alta viscosidade, transparência, capacidade de ligação à água e estabilidade congelamento/ descongelamento do amido de batata têm sido atribuídas a grupos fosfato esterificados da fração de amilopectina do amido (Singh *et al.*, 2014).

O amido utilizado na confeção das bolachas é, pois, o amido de batata, e a sua função é a de diluir a quantidade de proteína presente e, em consequência, reduzir a capacidade de absorção de água pela farinha, e limitar o número de redes de glúten formadas. Ao adicionar o amido é provável que a massa tenha uma viscosidade mais constante. O amido, quando gelatanizado, atua como agente de enchimento no interior da estrutura da bolacha. Quanto maior for a quantidade de amido adicionado na formulação da mistura, mais densa é a estrutura interna da bolacha.

3.3. Materiais de embalagem

A embalagem é um passo extremamente importante, pois auxilia a preservação, através da prevenção da deterioração do produto e dos seus desperdícios, e protege o produto até que ele tenha desempenhado a sua função (Coles, 2011), que no caso do cone de bolacha é ser transferido para a fábrica de gelados da Olá para produzir o gelado Cornetto. As principais funções da embalagem devem ser proteger/conservar os alimentos. Desse modo, o desperdício dos alimentos pode ser minimizado e a saúde do consumidor salvaguardado (Coles, 2011).

A escolha dos materiais e estrutura da embalagem são determinantes para preservar a qualidade do produto final:

- Acondicionamento: depende da forma e natureza física do produto;
- Proteção: prevenção de danos mecânicos devidos aos perigos de distribuição;
- Preservação: Prevenção ou inibição de alterações químicas, bioquímicas e microbiológicas;
- Informações sobre o produto: Rotulagem;
- Conveniência: para os manipuladores de carga e Colaboradores em toda a cadeia de embalagem;
- Economia: eficiência na distribuição, produção e armazenamento.

A embalagem tem quatro funções principais: contenção, proteção, comunicação e conveniência. Outra função é a eficiência de produção, que envolve a capacidade da embalagem manter a qualidade em processos de rápido enchimento, selagem e manuseamento. Outros atributos adicionais que são tidos em conta e valorizam a embalagem são o impacto ambiental e a manutenção da segurança alimentar (Krochta, 2006).

No caso dos cones de bolacha, os materiais mais utilizados para o seu embalamento são: os cones de alumínio, a caixa de cartão, de plástico, ou a sua combinação.

A embalagem deve conferir proteção ao cone de bolacha para garantir a sua qualidade alimentar e a sua segurança. Não deve permitir contaminação por microrganismos ou corpos estranhos e deve ser inerte, ou seja, não deve reagir com o produto alimentar. Deve garantir também que não ocorra migração dos compostos do material de embalagem para o produto. Deve proteger o produto contra impactos, ou seja, deve garantir que o produto saia intacto, e que não sofra alterações, desde o final da produção até ao momento em que é transferido para a sala de produção da Olá, para a confeção do gelado Cornetto. É necessário por isso que os materiais utilizados sejam resistentes aos choques térmicos, à luz e à água, de modo a que, durante o armazenamento do cone, não haja alterações na sua qualidade.

3.4. Fluxograma

Os passos básicos para a produção do cone de bolacha (com e sem revestimento de óleo) são:

1. Seleção dos ingredientes de mistura;
2. Receção de materiais de embalagem e matérias-primas;
3. Pesagem e mistura de ingredientes (transferência e adição automática de ingredientes em big bag's + adição automática de ingredientes líquidos + adição manual de ingredientes);
4. Mistura;
5. Cozimento (forno);
6. Moldagem;
7. Máquina de pulverização (para o cone ficar revestido com óleo caso seja o especificado do produto final);
8. Arrefecimento e endurecimento;
9. Embalamento (introdução dos cones em cones de alumínio, e o seu acondicionamento em caixas);
10. Armazenamento;
11. Transferência para a fábrica Olá.

O fluxograma geral do processo é apresentado da seguinte maneira:

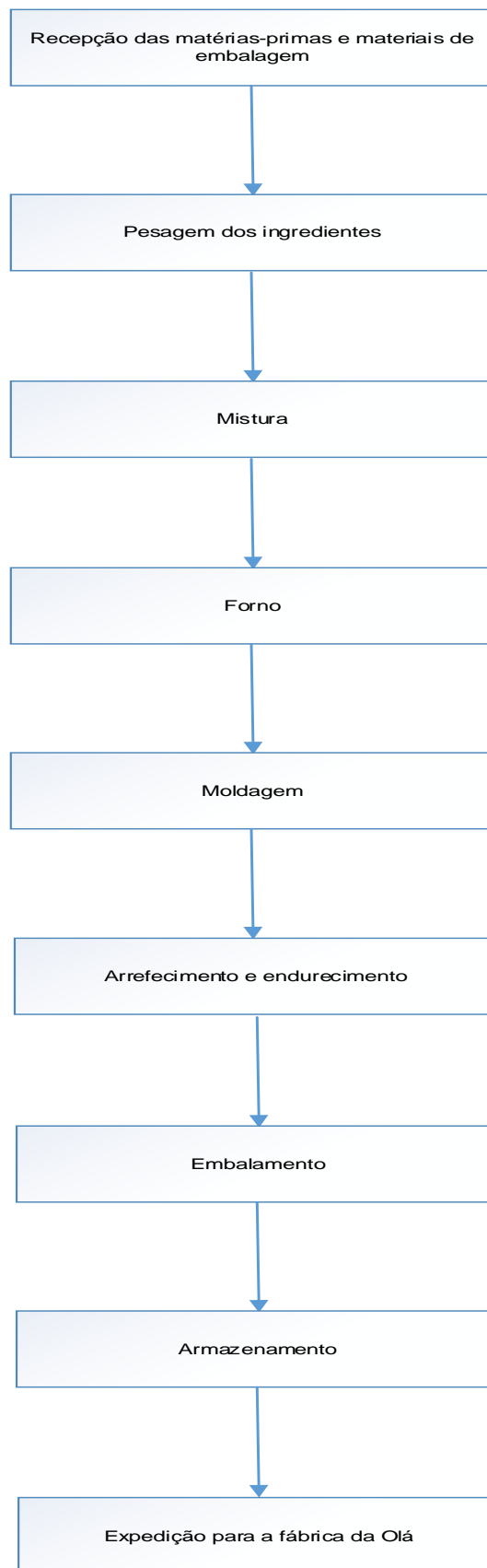


Figura 6 - Diagrama geral do processo de produção de cones

3.5. Etapas do Processo

O fabrico de bolachas abrange uma ampla gama de produtos, com base na produção de uma massa com uma baixa viscosidade (Cauvain e Young, 2000), até ao produto final. Cada uma das etapas do processo deve ser controlada, pois, as condições de processamento, tais como: o tempo de mistura, temperatura da massa, a temperatura das placas de cozimento do forno e tempo de cozimento, determinam a qualidade da bolacha (Dogan, 2006), bem como a escolha dos ingredientes e equipamentos para controlar os parâmetros do processo. Com isso em mente, apontam-se de seguida, e de forma detalhada, todas as etapas relevantes no fabrico do cone de bolacha.

3.5.1. Formulação (Receita)

Na formulação da massa, o principal objetivo é a criação de um produto final com as características físicas, químicas e sensoriais perçecionadas pelo fabricante como desejadas, baseando-se na aceitação do consumidor. O cumprimento dos requisitos legais e *standards* é essencial para garantir a qualidade do cone de bolacha para o fabricante e para o consumidor. No fabrico do cone de bolacha, uma gestão controlada permite estabelecer a diferença entre um cone de bolacha com qualidade, e um cone de bolacha sem qualidade. Com uma gestão controlada, faz-se a escolha de bons ingredientes para cada *batch*, a dosagem correta para cada *batch* e o controlo de todos os processos (pesagem dos ingredientes, mistura, cozimento, arrefecimento, endurecimento, embalagem, armazenamento e distribuição), para garantir a qualidade do produto. É muito importante esse controlo na preparação da massa da bolacha, um dos processos mais importantes a controlar, na temperatura que tem um papel fundamental na determinação da viscosidade da massa, assim como nas suas propriedades de fluidez enquanto está a ser bombeada ao longo dos equipamentos de processamento, e o comportamento que tem durante a sua colocação (Cauvain e Young, 2009) sobre as placas de cozimento. Isto é conseguido com a formulação adequada.

A formulação é um passo essencial, mas a seleção de ingredientes, a sua quantidade, o tempo de mistura desses ingredientes, a viscosidade, a temperatura e a qualidade da embalagem, devem ter um papel significativo, ou devem complementar a fórmula selecionada.

3.5.2. Receção das matérias-primas e materiais de embalagem

Todas as matérias-primas e ingredientes que vão dar entrada, assim como os produtos acabados, devem ser armazenados em áreas separadas daquelas em que se faz o processamento, e daquelas em que se fazem as embalagens (Marshall, 2007). Boas práticas de higiene devem ser aplicadas e tidas em conta durante a abertura e esvaziamento das embalagens, as boas práticas de fabrico também devem ser mantidas. As boas práticas de fabrico são procedimentos que servem para prevenir a contaminação das matérias-primas durante o seu processamento. Estes pré-requisitos para a produção de alimentos seguros implicam todo o processo de fabricação (Marshall, 2007), envolvendo todos os colaboradores da fábrica, para evitar derramamentos e contaminações de misturas com fragmentos de embalagem, ou qualquer tipo de adorno pessoal, que possam acidentalmente cair dentro das embalagens.

A receção das matérias-primas deve ser verificada para garantir a sua qualidade e higiene, e os documentos anexados devem ser registados e arquivados (Marshall, 2007), deve-se proceder à recolha de boletins de análise para cada carga, e à verificação visual e quantitativa de cada carga, bem como a veracidade da documentação apresentada pelos fornecedores, de modo a garantir a qualidade dos produtos adquiridos. No caso da farinha, os certificados de qualidade devem informar o teor de humidade da farinha, a ausência de peças de metal, pedaços de cabelo de roedores, e os microrganismos, *Salmonella*, *Shigella*, *S. aureus* e *B. cereus* (Arvanitoyannis e Traikou, 2007). Contudo, é importante que se façam análises físico-químicas e análises microbiológicas às matérias-primas rececionadas. Estas análises devem ser regulares, como medições de viscosidade na farinha, medições de pH no açúcar, temperaturas, toxinas, humidade, controlo visual do material (presença de corpos estranhos), etc., ou então periódicas, tais como a contagem de microrganismos por placas, a determinação de coliformes, *E.coli*, *Salmonella*, determinação do resíduo seco, entre muitos outros.

Os materiais devem ser armazenados em tanques, silos, tambores ou sacos, dependendo da sua forma física. Os produtos secos usados em pequenas quantidades como estabilizantes, emulsionantes entre outros, são normalmente rececionados em sacos pequenos e armazenados no armazém até consumo na produção (Bylund, 1995^a). A farinha de trigo e o açúcar são depositados e armazenados em big bags respetivos para cada um deles. São recipientes grandes e flexíveis para materiais secos a granel, feitos de plástico tecido, têm um revestimento interior e exterior, para evitarem que o produto alimentar entre em contacto com o meio ambiente exterior.

A farinha de trigo é um material muito higroscópico e a sua humidade altera-se com as mudanças de temperatura e de humidade no ambiente do armazém (Hrušková e Machová, 2002), mudando as propriedades pretendidas do ingrediente. Os açúcares secos também devem estar nos big bags para também ficarem protegidos contra contaminação e a humidade.

Os óleos vegetais (óleo de coco) são distribuídos em veículos cisterna a uma temperatura que oscila entre os 10 a 15°C acima do seu ponto de fusão. A temperatura deve ser alta para manter a viscosidade baixa o suficiente para que se possa depois descarregar os óleos, com o auxílio de uma bomba (Bylund, 1995^a).

3.5.3. Pesagem e mistura dos ingredientes

Para se iniciar o processo, os ingredientes sólidos são transportados através de um sistema pneumático, por arrastamento, introduzindo-se primeiro a farinha e, de seguida, o açúcar, uma vez que este tem grânulos maiores que a farinha e poderá arrastar consigo restos de farinha que ficaram depositados, proporcionando, assim, um total aproveitamento dos ingredientes, para que a quantidade de farinha e de açúcar se mantenham fiéis à receita seguida, para depois serem transferidos para a misturadora, quando corresponderem ao peso desejado. Os ingredientes líquidos são transportados através de tubagens volumétricas: uma tubagem específica para o transporte do óleo a uma temperatura constante de 45-50°C, e uma tubagem específica para o transporte da água, a uma temperatura constante de 19°C. Os ingredientes são então depositados dentro da mixer de uma forma sequencial e, quando o doseamento de todos os ingredientes estiver completo, dá-se início à mistura do *batch*, para depois essa mistura ser transferida para o tanque de armazenamento.

O processo de mistura tem de atingir uma homogeneização de todos os ingredientes, para ocorrer a hidratação da farinha (Manley, 2002^b). O objetivo desta mistura é obter uma distribuição uniforme dos ingredientes sólidos (especialmente a farinha) durante toda a fase aquosa, sem que ocorra a formação de fios de glúten provocada pela proteína da farinha. Os fios de glúten podem aparecer se a temperatura da massa aumentar, se a velocidade do agitador for baixa ou se o tempo da mistura for muito prolongado. Fatores sugeridos como tendo uma influência da agregação de glúten em massas de bolacha incluem a proteína da farinha de trigo, e a forma como é feita a mistura. Um problema particular nas massas de mistura é a separação das cadeias de glúten (Edwards, 2007). Durante a produção da bolacha, é preciso tomar muita atenção, de modo a minimizar o desenvolvimento do glúten agregado, uma vez que pode bloquear os tubos, ou os bicos de injeção, na distribuição da massa, causar deposição irregular na placa de cozimento e também pode causar aumento de viscosidade no produto (Oliver e Sahi, 1993). A sua formação pode ser evitada se for usada água fria, e se a farinha não for deixado em contacto estático com a água antes do começo da mistura (Manley, 2001). A mistura dos ingredientes providencia a obtenção ideal de teor de sólidos e da consistência da massa, fatores fundamentais que garantem a qualidade desejada da bolacha. Durante o processo de mistura ocorre uma libertação lenta de ar para fora da massa, após o fim da agitação da mistura (Manley, 2001). À medida que ocorre a libertação do ar para fora da mistura, a viscosidade da massa diminui (Manley, 2002^a).

A temperatura e a viscosidade da massa são pontos críticos em dois passos do processo da produção do cone de bolacha: quando os ingredientes são misturados na mixer, e quando a massa é depositada sobre uma placa de quente, e uma outra placa de aquecimento é fechada por cima dela. Portanto, para assegurar uma qualidade homogênea de produto, muitas variáveis devem ser monitorizados e controlados durante o caminho para cada batch. A crocância ou nitidez da bolacha é considerada um atributo textural primário. No entanto, a fragilidade também afeta a estabilidade física do produto durante o manuseamento e transporte. A água, por exemplo, afeta a textura deste tipo de produto, contribui para a plastificação, e amacia a matriz de amido/proteína, o que altera a sua resistência (Martínez-Navarrete *et al.*, 2004).

As massas têm uma viscosidade mensurável que varia com a temperatura, uma vez que, quanto maior for a temperatura, menor a viscosidade do fluido. Nas massas, a presença de materiais dissolvidos, e as partículas em suspensão, e mesmo o número de bolhas de ar, vão afetar a sua viscosidade. A forma, o tamanho, a distribuição do peso molecular, as inter-partículas e as suas concentrações são fatores que participam na determinação dessa viscosidade. Na maioria dos sistemas de fabrico da massa, quanto maior for a quantidade de água, menor vai ser a viscosidade, e mais facilmente ela flui. A capacidade que a massa tem de fluir, em particular sob a influência do calor, tem um grande impacto sobre a qualidade do produto cozido.

A viscosidade da massa pode ser medida através da avaliação da sua capacidade de fluir a partir de um recipiente sob a influência da gravidade, ou, utilizando um cronómetro, através da medição da viscosidade de cisalhamento. Um operador qualificado pode ajustar a viscosidade da massa de acordo com o especificado, geralmente, ajustando os níveis de água. (Cauvain e Young, 2000). Uma reação que é afetada pela temperatura da massa de mistura é da α -amílase presente na farinha. A amílase atua sobre os grânulos de amido danificados, e reduz a viscosidade da massa através da decomposição do amido e da libertação da água depositada nos grânulos. É comum para a massa da mistura ficar em repouso (no tanque de armazenamento onde é mexida a uma baixa velocidade), durante um período de tempo antes da sua ida para o forno, e então as variações de temperatura da massa podem ter um impacto profundo na sua viscosidade (Cauvain e Young, 2009).

3.5.4. Forno: Cozimento da massa

Dentro do forno, onde é cozida a bolacha, um conjunto de pares de placas de cozimento desloca-se de uma forma contínua aquecendo a mistura (Manley, 2011). A placa superior levanta-se na zona para onde vai ser transferida a bolacha em meia-lua, a mesa de enrolamento, no momento em que massa é espalhada na placa de cozimento inferior para formar uma nova bolacha em meia-lua. A massa é espalhada através dos bicos de injeção em cada uma das placas. As placas são, em seguida, fechadas entre si para começar o processo de cozedura. Com isto, a massa é espalhada uniformemente ao longo da placa, e uma pequena quantidade é libertada nas aberturas de vapor em torno das bordas das duas placas. O cozimento causa a gelatinização do amido e da proteína da farinha, causa alguma coloração nas superfícies das bolachas, e grande redução de humidade na bolacha. No ponto em que as placas se abrem, a bolacha vai ter (aproximadamente) um teor de humidade de cerca de 2%, e a abertura das placas vai proporcionar um ligeiro encolhimento (Manley, 2001). Para que as suas dimensões não comprometam ou interrompam o processo produtivo da bolacha, são transportadas para a máquina glazing, com o auxílio de um jato de ar no tapete de lamelas.

Normalmente a cozedura demora cerca de 2 minutos. Quanto mais rápida for a cozedura, maior é a temperatura no forno, menor vai ser o peso da bolacha. Isto é devido à expansão da massa que vai ser maior e, portanto, a velocidade do movimento das placas de cozimento dentro do forno vai ser maior também. Bolachas cozidas mais rapidamente tendem a ter níveis menos equilibrados (Manley, 2001).

Se for necessário aumentar a velocidade das placas de cozimento, é necessário aumentar a temperatura dentro do forno. Ao fazer-se essa modificação existe o risco de que as bolachas apresentem, como textura, um centro extremamente frágil, e um teor de humidade mais alto do que é habitual, uma vez que, com o aumento da velocidade de cozedura, não há tempo de ocorrer a libertação da humidade durante o cozimento da massa. A libertação das bolachas nas placas de cozimento também é afetada, uma vez que ocorre um ligeiro encolhimento da bolacha, depois de já estar formada a sua estrutura. Se a bolacha não se encontrar suficientemente seca no momento da abertura da placa, o encolhimento pode não ser suficiente para permitir que a bolacha em meia-lua seja transferida para fora da placa. Por outro lado, se a secagem for demasiada, se existir alguma queimadura na superfície da bolacha, a bolacha pode ficar colada à placa. Se a disposição de calor através da placa for desigual, podem aparecer algumas fissuras na bolacha imediatamente depois da placa superior subir, e depois da bolacha em meia-lua ser removida da placa inferior (Manley, 2002^a).

Alguns aspetos críticos na confeção da bolacha (Manley, 2011):

- A massa deve espalhar-se completamente através da placa, mas não em tão grande quantidade que a massa saia nas fissuras das placas.

- A consistência da massa vai determinar o quão rapidamente a massa se espalha em toda a placa.
- Quando cozida, o teor de humidade da bolacha em meia-lua deve ser baixo e equilibrado ao longo da bolacha, caso contrário, haverá um problema na libertação (a bolacha pode aderir à superfície da placa), ou a bolacha ficará defeituosa durante o seu arrefecimento. Por outro lado, as bolachas sobrecozidas e queimadas também não se libertam facilmente nas placas de cozimento.
- O peso das bolachas determina a qualidade do produto. Uma bolacha pesada, feita a partir de uma massa com pouca água e um teor elevado de sólidos, vai ser mais dura do que uma bolacha feita com um teor de sólidos mais baixo.

Nota: É importante referir que a libertação das bolachas nas placas é afetada se as placas estiverem sujas.

Devido à adição de água ser limitada, mas os níveis de açúcar das bolachas serem elevados, a temperatura de transição vítrea da matriz é geralmente acima da temperatura ambiente. Quando a massa é transportada para o forno, os açúcares (e a gordura) derretem, permitindo que a farinha de trigo fique na fase contínua (fase do fluido de um coloide no qual as partículas de sólidos ou fluidos são distribuídos). O aquecimento continuado expulsa água e permite ao glúten da farinha passar do estado vítreo a um estado elástico, e faz com que a matriz da massa pare de se espalhar (Cauvain e Young, 2000) em cima da placa de cozimento, e assente. Assim, o nível de açúcar na formulação desempenha um papel significativo na formação da estrutura. Na prática, os produtos com elevado teor de açúcar ("high sugar wafers") podem ser formados e dobrados no fim do ciclo de cozedura, uma vez que, ainda estão com uma estrutura plástica e flexível (Cauvain e Young, 2000).

3.5.5. Enrolamento e Arrefecimento dos Cones

Para facilitar um bom enrolamento da bolacha, a receita tem que ter um nível significativo de açúcar. O enrolamento ocorre imediatamente após a saída do forno, enquanto o açúcar ainda está fundido (Manley, 2011).

Para se dar início ao enrolamento da bolacha, as bolachas em meia-lua são retiradas das placas enquanto moles e são transferidas para a mesa enroladora (Clarke, 2004).

As bolachas, ao saírem do forno devem ter um teor de humidade menor que 1,5%, humidade que, geralmente, se encontra acumulada no centro da bolacha. Depois têm que ser arrefecidas para que a sua estrutura seja estabelecida, de forma a permitir o seu manuseamento pelos operadores. Um período de arrefecimento (durante vários minutos), no tapete de arrefecimento, deve ocorrer à temperatura ambiente, para garantir que a humidade se redistribua de forma igual ao longo da bolacha de modo a dissipar os stresses internos. Se esta fase não for cumprida, e se a bolacha não passar pela fase de arrefecimento, ou se é arrefecida imediatamente após a sua saída do forno, a tensão interna pode fazer com que haja uma quebra ou deformação da bolacha. Em alimentos com base de carboidratos, tais como a bolacha, o arrefecimento rápido depois da cozedura também produz estados amorfos, durante o seu processo de elaboração. O estado físico dos materiais amorfos pode mudar de um estado vítreo sólido para um estado elástico, semelhante a um líquido, quando a temperatura de transição vítrea (T_g) é alcançada. Na medida em que a T_g é dependente do teor de água, a mudança de um estado vidrado para um estado semelhante a borracha também pode ocorrer, em consequência do aumento do teor de água do produto durante o processamento ou armazenamento. Em muitos produtos alimentares, a transição vítrea tem sido associada a alterações nas propriedades mecânicas que conduzem à perda de crocância. No entanto, a relação entre os atributos de textura e de T_g pode ser dependente do parâmetro analisado. A temperatura de transição vítrea, em produtos de confeitaria será dependente da composição do produto, e também da sua história térmica, ou seja, da taxa de arrefecimento e de aquecimento durante o processamento (Martínez-Navarrate *et al.*, 2004). As relações entre a composição do produto e o seu estado físico, em função da temperatura, são uma ferramenta útil na formulação dos alimentos, neste caso a bolacha, a fim de estabelecer os requisitos de processamento (as variáveis dos equipamentos e de operação) para a sua produção ou para projetar as condições de embalagem/armazenamento. Ao tomar em consideração o que foi dito anteriormente, é possível otimizar a estabilidade do produto e a qualidade, em termos de retenção dos níveis desejados de atributos, tais como a textura. A exposição de alimentos de baixa humidade a altas humidades relativas, muitas vezes resulta em absorção de água, e a um aumento prejudicial de água no produto. A perda de crocância ocorre quando os valores críticos de teor de água são excedidos, e a T_g do material é empurrada para temperaturas abaixo da temperatura ambiente (Martínez-Navarrate *et al.*, 2004).

3.5.6. Pulverização do cone

Depois da produção do cone, existe a possibilidade de pulverizar o cone na sua superfície com óleo de coco (o mesmo usado na preparação da massa). Nos cones de bolacha, o óleo, caso seja o tipo de cone a produzir, é pulverizado sobre a superfície do cone após o seu cozimento. Isto tem duas funções principais: a adição de um brilho à superfície da bolacha, selar a sua superfície para evitar a entrada da humidade (Manley, 2011). Uma vez que o óleo é exposto ao ar sobre uma grande área de superfície, tem que ser um óleo muito estável em relação à rancidez oxidativa, o que se verifica nos óleos láuricos (óleo de coco), devido ao seu alto nível de saturados (Manley, 2011). Os óleos são derretidos (ponto de fusão) e são pulverizados sobre a superfície quente do cone, e aí se fixam, à medida que o produto vai arrefecendo (Atkinson e Karlshamn, 2011).

3.6. Higienização

Os processos de limpeza industrial são de grande importância para garantir as condições de higiene na produção. Para além disso, representam um alvo para a otimização económica devido ao seu alto consumo de energia e recursos naturais. Ainda está por fazer um trabalho exaustivo sobre os parâmetros que regem esses processos, devido ao grande número de parâmetros a serem considerados (Schöler *et al.*, 2012).

Os mais altos padrões de higiene das instalações são um pré-requisito essencial para a produção de qualquer produto de alta qualidade a ser produzido para consumo humano. A limpeza e a subsequente desinfeção ou esterilização de qualquer item de uma fábrica de processamento ou equipamento devem ser realizadas com o máximo cuidado e atenção, para que a qualidade do produto final seja assegurada (Walton, 2008). É importante compreender que existem diferentes graus de limpeza, apropriados para cada circunstância. É vital que isto seja claramente reconhecido, e o nível de higiene pretendido seja definido quando se considera qualquer projeto de limpeza.

Os níveis de limpeza que devem ser considerados são os seguintes:

- Limpeza física: aborda principalmente o aspeto estético, onde se faz a remoção de toda a sujidade visível da superfície.
- Limpeza Química: a superfície torna-se completamente liberta de qualquer vestígio de resíduos químicos.
- Limpeza microbiológica: aborda o grau de contaminação microbiológica sobre a superfície, que pode variar entre a superfície da fábrica que foi “desinfetada” - o número de bactérias na superfície dos equipamentos foi reduzido a um nível consistente com os padrões *standard* do controlo da qualidade e de higiene considerados aceitáveis - e as superfícies que foram

totalmente esterilizadas, essencial para *ultra-high-temperature* (UHT) e operações assépticas semelhantes (Walton, 2008).

CIP (*Cleaning in Place*) é definida como: a limpeza completa dos itens da planta ou de condutas, sem que haja a desmontagem ou abertura dos equipamentos, com pouco ou nenhum envolvimento manual por parte do operador. O processo envolve: limpeza a jato ou de pulverização nas superfícies, ou circulação das soluções de limpeza ao longo da planta sob condições de grande turbulência e da velocidade do fluxo (Walton, 2008). As unidades CIP são constituídas por: tanques para o armazenamento e recuperação das soluções de limpeza, juntamente com válvulas, bombas, tubagens e instrumentação de campo para permitir que se efetue a limpeza, geralmente de forma automática. Esses tanques variam em complexidade e grau de automação, e, portanto, a sua eficácia e custo-efetividade também são variáveis. Por exemplo, as unidades de CIP de uso único tendem a ter um custo mais elevado quando usados (requisitos de detergente, água e energia são altos), mas podem ser muito mais higiénicos, fazendo com que a possibilidade de contaminação cruzada, e a formação potencial de esporos sejam bastante reduzidas. Os sistemas de recuperação completa, com grandes tanques de armazenamento de detergente, são geralmente multifuncionais e tendem a ser relativamente mais económicos no seu funcionamento, mas precisam de ser acompanhados de perto para se evitar a acumulação no solo de resíduos do detergente diluído, ou para se evitar que os tanques de armazenamento se encontrem vazios. Por isso é muito importante atualizar soluções de limpeza regularmente (Walton, 2008).

Cada etapa exige um determinado intervalo de tempo de forma a atingir os resultados desejáveis. Para um funcionamento efetivo deste sistema os equipamentos devem ser desenhados para se ajustarem ao circuito de limpeza, e para serem também fáceis de limpar (todas as superfícies devem ser acessíveis aos detergentes). Existem vários fatores que influenciam o tipo de sistema de limpeza, como o processamento a quente, o tipo de ingredientes e o tipo de equipamentos. Desde os anos 60 que se usam sistemas CIP centralizados, em que existe uma estação central onde estão os tanques de armazenamento de água e soluções de detergentes, que são posteriormente bombeados para todo o sistema de produção aquando da limpeza. As descargas são feitas a partir da estação e controladas por um sistema computadorizado, que faz a gestão do sistema CIP. Desde modo, os sistemas de limpeza permitem uma melhor gestão da água, dos detergentes e uma limpeza mais eficiente e efetiva, face aos sistemas anteriores, e à limpeza unicamente manual. A verificação dos resultados da limpeza deve ser tida em atenção, e considerada uma parte essencial das operações de limpeza, e pode ser realizada seguindo uma inspeção bacteriológica (teste de coliformes). Esta monitorização está concentrada num determinado número de pontos estratégicos na linha. A qualidade bacteriológica dos produtos finais deve ser verificada nas suas embalagens para obter o melhor controlo de qualidade possível (Bylund, 1995^b). A limpeza dos equipamentos é um passo necessário para a produção de alimentos. Pode ser demorado e dispendioso, mas existe para garantir a segurança dos produtos, das linhas de

produção e dos equipamentos. Por isso, é crucial executar a limpeza dos equipamentos da maneira mais adequada, de acordo com as necessidades da linha de produtos. Portanto tem que ser executada com eficiência. Para ter sucesso, é importante estabelecer um conjunto de critérios de avaliação, que incluirá a validação, verificação e acompanhamento do processo de limpeza. A aplicação correta destes, e de outros passos considerados essenciais, vai levar a uma linha de produção limpa (Asteriadou e Fryer, 2008), conforme requerido com os *standards* de qualidade e de higienização inicialmente fixados.

Os processos de limpeza, sejam manuais ou automatizados, e ao longo de todos os setores da fábrica, seguem um conjunto de princípios que consistem numa série de etapas distintas ou ciclos, que geralmente incluem (Walton, 2008):

- Remoção dos detritos brutos (Recuperação do produto, Pré-lavagem, Recirculação do detergente, Enxaguamento intermédio, Segunda recirculação do detergente (opcional), Enxaguamento intermédio, Desinfecção, Enxaguamento final).

A avaliação de rotina da eficiência da limpeza traz benefícios comerciais, que levam aos seguintes objetivos (Asteriadou e Fryer, 2008):

- Limpeza económica, com os custos sob controlo; Aviso prévio da possível falha do produto; Confiança baseada na consistência de bons resultados do programa de limpeza da fábrica; Ciclos de produção mais longos; Maior durabilidade dos equipamentos, e as despesas de manutenção reduzidas.

Acima de tudo, a preocupação fundamental no planeamento de qualquer projeto de limpeza deve ser a segurança - não só da fábrica e do pessoal envolvido, mas também do produto que a fábrica necessita de processar (Walton, 2008).

3.7. Qualidade e Segurança

3.7.1. Segurança alimentar

Existem muitas definições para a segurança alimentar, mas a um nível mais geral, a segurança alimentar refere-se à disponibilidade dos alimentos controlados, e à disponibilidade das pessoas para terem acesso a esses alimentos (Mcdonald, 2010), sendo também definida como a prática que assegura que esses alimentos não causam danos ao consumidor (Lawley *et al.*, 2008a), abrangendo várias áreas, tais como a da identificação de perigos e riscos do alimento para o consumidor, higiene, saúde, entre muitos outros.

Os perigos alimentares são definidos como algo que, ao estarem presentes num alimento, podem prejudicar a saúde do consumidor. Existem três classes de contaminação que podem representar perigo num alimento: biológica, química e física. As biológicas representam as

bactérias, vírus e outros microrganismos patogénicos. As químicas são, por exemplo, resíduos de pesticida. E, por fim, os físicos ou objetos estranhos, como uma pedra ou um fragmento de vidro. Os perigos alimentares, são todos os fatores que a Segurança dos Alimentos pretende eliminar, reduzir, para proteger o consumidor (Lawley, Curtis, & Davis, 2008).

A Segurança dos Alimentos (*food safety*) remete para a ausência de perigos nos alimentos, que podem prejudicar a saúde do consumidor, sendo um perigo definido como um agente químico, físico ou biológico que, ao estar presente, pode causar efeitos adversos na saúde (FAO/WHO, 2003). Por conseguinte, os perigos são os fatores que a prática da Segurança Alimentar procura proteger, conter e eliminar (Roberts, 2001). A segurança deve ser a primeira preocupação de qualquer fabricante de produtos alimentares em todas as etapas da produção, envolvendo três pontos fundamentais (Lawley, Curtis, & Davis, 2008): Evitar a contaminação dos alimentos durante toda a cadeia alimentar; Prevenir o desenvolvimento e propagação de contaminações iniciais; Remover eficazmente as contaminações.

O HACCP tem sido reconhecido como um meio eficaz e racional de assegurar a segurança dos alimentos, desde a produção primária até ao consumo final. O sistema HACCP é o acrónimo de *Hazard Analysis and Critical Control Point*, em português, “Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos”. O HACCP não é “risco zero” e não elimina a possibilidade de um risco entrar no produto alimentar. O HACCP tenta diminuir essa possibilidade a um nível aceitável.

A maneira mais eficaz para aplicar o método ativo da Segurança Alimentar é concentrar-se na prevenção de possíveis riscos, e melhorar o processo de produção. Esse método é projetado para prevenir a ocorrência de riscos de origem alimentar, desde a produção, à fabricação, ao armazenamento e à distribuição de um produto alimentar.

A garantia de uma produção segura, e o fornecimento de produtos alimentares adequadamente seguros e saudáveis, parecem ser os principais objetivos da indústria de alimentos. Estes objetivos podem ser alcançados através da adoção de uma estrutura sistemática e organizacional, um controle de atividades, procedimentos e recursos de acordo com as normas que constituem a base para os sistemas de qualidade total, incluindo ISO 9000 para a análise dos perigos Pontos Críticos de Controlo (HACCP) (Suliman, *et al*, 2013). A aplicação prática dos sistemas HACCP na indústria de alimentos é promovida pelo CAC (Comissão do Codex Alimentarius) e o trabalho do Codex tornou-se a referência para a segurança alimentar internacional, incluindo HACCP. A adoção de tais sistemas de garantia é um benefício para o comércio internacional de alimentos; este alcançou mais um reconhecimento com o desenvolvimento da Norma Internacional ISO 22000. Esta norma combina os requisitos de garantia de qualidade encontrados em ISO 9000 e os componentes de segurança focada nos produtos alimentares encontrados nos planos de HACCP. A norma ISO 22000 enfatiza o papel de garantir que as boas práticas são seguidas em empresas do sector alimentar, pelo que é referido como o programa de pré-requisitos (PRP) (Stanley *et al*, 2011).

Também pode haver casos em que os riscos que normalmente são considerados '*site-wide*' ou processo não específico e, portanto, geridas por programas de pré-requisitos, terão de ser incluídos no plano de HACCP em etapas específicas do processo. Dentro da ISO 22000 estes seriam chamados de programas pré-requisito operacionais (PRP operacional) (Stanley *et al*, 2011). As boas práticas de produção podem englobar todos os processos da produção e pode-se supor que todas as etapas são de igual importância. O processo de HACCP destaca esses passos, para que os recursos possam ser direcionados. A categorização das atividades de controlo garantem foco suficiente de atenção em etapas específicas (Stanley *et al*, 2011):

- Os PPR gerais são frequentemente associados a riscos mais baixos, e são necessários para manter um ambiente higiénico;
- PPR operacionais estão associados a riscos mais elevados e são essenciais para controlar a proliferação de riscos de segurança alimentar;
- PCC's são essenciais para eliminar os riscos da segurança alimentar.

HACCP é desenvolvido para garantir a segurança microbiológica dos alimentos. No caso dos cones de bolacha, elas são eficazmente esterilizadas como resultado das temperaturas de cozimento, e quase todas as bolachas, mesmo aquelas submetidas a processamento secundário, têm uma atividade de água que está bem abaixo do ponto em que os microrganismos podem crescer. Isto significa que os riscos de segurança em bolachas só são suscetíveis de existir dentro das categorias de inclusão (corpos estranhos) e contaminações, principalmente produtos químicos (por exemplo, materiais de limpeza ou óleo lubrificante). Por esta razão, defeitos em produtos desta natureza podem ser evitados através da instalação de um sistema HACCP. O uso de uma abordagem HACCP para controlar a fabricação de bolachas é bastante mais limitado do que aquele em que os alimentos perecíveis, que têm uma vida útil curta, estão envolvidos. Na categoria de riscos biológicos insere-se a contaminação microbiana proveniente de transferência humana, roedores, insetos (Manley, 2011).

Riscos químicos incluem a contaminação por produtos químicos de limpeza, venenos usados para controlar os roedores e insetos, materiais lubrificantes, dentro da fábrica. Também estamos preocupados com os riscos para a saúde causados por toxinas microbianas, resíduos de pesticidas sobre matérias-primas, resíduos químicos metais pesados na água, quantidades excessivas de certas gorduras na dieta, o sal, o dióxido de enxofre e de lixiviação de materiais de embalagem (Manley, 2011).

HACCP é um sistema aprovado de gestão da segurança alimentar, que é baseado na prevenção. No entanto, antes da implementação do sistema de HACCP, os princípios gerais de higiene e as boas práticas devem estar operacionais, de forma a constituir uma base sólida para a sua aplicação eficaz. Estas medidas, estabelecidas pelo denominado programa de pré-requisitos, devem controlar os perigos associados com a envolvente do estabelecimento de produção (Notermans *et al*, 2002), nomeadamente: Instalações e equipamentos; Higiene e

saúde do pessoal; Manipulação segura; Controlo de resíduos; Limpeza e desinfeção; Qualidade da água; Manutenção da cadeia de frio; Controlo de pragas; Controlo de fornecedores; Controlo da receção; Formação.

Desta forma, o sistema HACCP centra-se nos perigos associados diretamente com as etapas de produção de alimentos que se revelem críticas para a segurança. Para etapas do processo que não foram reconhecidas como pontos de controlo críticos, a aplicação dos pré-requisitos garante que todos os outros aspetos relacionados com a segurança alimentar são controlados (Notermans *et al.*,2002).

A abordagem HACCP, em primeiro lugar, implica a consideração da organização racional das instalações e fluxos de produção. Todas as etapas devem operar de acordo com o princípio do “movimento para a frente”: toda a sujidade ou risco de contaminação é gradualmente removido no decorrer da jornada do produto para a fase de embalagem. Os sete princípios do sistema HACCP (Manley, 2011) podem ser resumidos na seguinte tabela:

Tabela 2 - Os 7 Princípios do HACCP

Princípios HACCP	
1º Princípio	Identificação dos perigos que devem ser eliminados ou reduzidos para níveis aceitáveis
2º Princípio	Identificação dos pontos críticos de controlo
3º Princípio	Estabelecimento de limites críticos para cada ponto crítico de controlo
4º Princípio	Estabelecimento de um sistema de vigilância
5º Princípio	Estabelecimento de medidas corretivas
6º Princípio	Identificação dos perigos que devem ser eliminados ou reduzidos para níveis aceitáveis
7º Princípio	Identificação dos pontos críticos de controlo

Fonte: Regulamento (CE) N.º 852/2004.

A seleção da equipa é essencial para o sucesso do processo de implementação do sistema HACCP. Ela será a responsável pela elaboração, implementação e manutenção do sistema HACCP na empresa. É fundamental obter a melhor mistura de experiências nas áreas técnicas de produção para garantir a eficácia do sistema. As pessoas normalmente envolvidas na equipa são o responsável, uma pessoa com treino global e boa visão de conjunto, os especialistas com conhecimentos técnicos de microbiologia, engenharia, técnico alimentar HACCP e especialistas com conhecimentos práticos: produção, controlo da qualidade; e um administrativo/secretária para tomar nota das conclusões/decisões tomadas pelo grupo (FQA, 2002).

A equipa HACCP deve listar todos os perigos que podem ocorrer a cada passo, desde a produção, transformação, fabricação e distribuição até ao ponto de consumo. A identificação dos perigos é realizada através de Análise de Riscos "o processo de recolha e avaliação de informação sobre os perigos e as condições que levam à sua presença, para decidir quais são relevantes para a segurança alimentar e, portanto, devem ser contemplados no plano HACCP". Durante todas as produções de alimentos mencionadas, devem ser claramente identificados e registados todos os riscos de segurança alimentar. Os Pontos Críticos de Controlo (PCC) resultam da identificação, para controlo satisfatório e limitação de riscos alimentares, que levam à redução de produtos defeituosos (Kafetzopoulos *et al.*, 2013).

A etapa considerada como um PRP operacional situa-se na armazenagem intermédia do óleo, uma vez que, se faz a recirculação do óleo usado para a pulverização dos cones, que pode arrastar consigo resíduos de bolacha para o seu tanque de armazenamento, apesar dos filtros da máquina de pulverização, daí podendo resultar um processo de rancificação no óleo, devido a uma higienização deficiente. Por esta razão é importante fazer a identificação de contaminação do óleo durante as intervenções de higienização.

3.7.2. Qualidade alimentar

A qualidade é um atributo físico, químico, visual e nutricional dos alimentos, que visa ir de encontro aos interesses do consumidor.

Os produtos alimentares e os processos de produção têm uma série de características específicas que influenciam a qualidade do produto, e a garantia de qualidade nos processos de produção (Trienekens e Zuurbier, 2008):

- Variação de qualidade entre os diferentes produtores, e entre os diferentes lotes de produtos, devido a, por exemplo, condições climáticas, variação biológica e da sazonalidade, mas também como um possível resultado de variações na produção.

- Perecibilidade dos produtos, em especial os produtos frescos, com restrições do prazo de validade.
- Rendimentos de produção muitas vezes incertos devido a, por exemplo, condições climáticas e variações de qualidade dentro e entre os lotes.
- Exigências especiais para o armazenamento e transporte, tais como instalações de refrigeração e medição de higiene.

A temperatura e a viscosidade da massa são pontos críticos em dois passos do processo da produção do cone de bolacha: quando os ingredientes são misturados na misturadora, e quando a massa é depositada sobre uma placa de aquecimento, e uma outra placa de aquecimento é fechada sobre ela. Portanto, para assegurar uma qualidade homogênea do produto, muitas variáveis devem ser monitorizadas e controladas continuamente, durante o processo, para cada batch. A crocância ou nitidez da bolacha é considerada um atributo textural primário. No entanto, a fragilidade também afeta a estabilidade física do produto durante o manuseamento e transporte. A água também pode afetar a textura deste tipo de produto, plastifica e amacia a matriz de amido/proteína, o que altera a resistência do produto (Martínez-Navarrete *et al.*, 2004).

Nas massas, a presença de materiais dissolvidos e as partículas em suspensão, e mesmo o número de bolhas de ar, vão afetar a viscosidade da massa. A forma, o tamanho, a distribuição do peso molecular, as inter-partículas e as suas concentrações são fatores que participam na determinação da viscosidade da massa. Na maioria dos sistemas de massa, quanto maior for a quantidade de água, menor vai ser a viscosidade da massa, e mais facilmente ela flui. Uma reação que é afetada pela temperatura da massa de mistura é a da alfa-amilase presente na farinha. A amilase atua sobre os grânulos de amido danificados e reduz a viscosidade da massa, através da decomposição do amido e da libertação da água depositado nos grânulos. É comum a massa da mistura ficar em repouso no tanque de armazenamento onde é mexida a uma baixa velocidade, durante um certo período de tempo antes da sua deposição nas placas de cozimento. As variações de temperatura da massa podem ter um impacto profundo na sua viscosidade (Cauvain e Young, 2009).

A qualidade alimentar tem adquirido importância nos últimos anos devido à evolução da tecnologia e ao aumento das diferenças nos produtos (a par das possibilidades de escolha). Isto resulta do aumento de interesse, por parte do consumidor, pelas qualidades e atributos intrínsecos e extrínsecos dos produtos alimentares. A qualidade intrínseca inclui o sabor, o valor nutricional, as propriedades alimentares entre outros, enquanto a qualidade extrínseca inclui elementos do ambiente de produção, como preocupações com o ambiente, comércio justo, etc (Hobbs, 2002).

4. Aplicações e Resultados

4.1. Desenvolvimento do Produto

Para a produção deste produto, o que, na realidade, é efetuado em fábrica, e que faz parte deste trabalho, é explicar em cada processo todos os passos relacionados com a fabricação dos cones de bolacha (o *scale up*), em relação a dois tipos de cone fabricados: o cone com pulverização de óleo, e o cone sem pulverização de óleo. No entanto, as etapas de desenvolvimento do produto são efetuadas por especialistas, tais como *designers*, agentes de promoção e publicidade, no centro da Unilever.

No departamento de *marketing*, são feitos estudos de mercado, de que faz parte, por exemplo, uma avaliação de preferências dos consumidores, do que gostam, do que recusam, e são analisadas todas as ideias que advêm dessa investigação, por um grupo de criadores, que concebem e desenvolvem um conceito em redor do novo produto a implementar. As informações resultantes desse trabalho são transmitidas, depois, a uma outra equipa que investiga, desenvolve e acaba por criar a ideia do produto como ele vai surgir, desde a sua formulação, passando pelas etapas de todo o processo, referindo a textura, a cor, e a embalagem. Só depois de o produto ter sido desenvolvido, estudado e ensaiado a pequena escala, é que se fornece toda a informação para a equipa de implementação, que é a equipa que existe em fábrica. O produto vai ser ensaiado em linha, para se verificar a sua viabilidade em larga escala, e para se perceber se são necessárias alterações a nível de formulação da receita, de equipamentos e de embalagens.

Na fábrica de Santa Iria existe uma equipa, a SUIIT (Sourcing Unit Implementation Team), constituída por três áreas: os equipamentos, os ingredientes, e as embalagens, que analisa a capacidade da fábrica produzirem, ou não o produto, em relação aos equipamentos, aos espaços, aos tipos de ingredientes, aos fornecedores, e às embalagens. Às vezes pode ser necessário mais um reajuste da linha e do processo de produção, de modo a melhorar, ou a tornar mais exequível a nova produção, após análise de todos os materiais e equipamentos. Apesar de esta equipa não poder alterar as especificações do produto, caso da formulação ou da embalagem, pode ajustar os procedimentos às necessidades observadas em linha, para que a produção resulte como o desejado. Para evitar que tal aconteça, efetua-se um ensaio preliminar, antes de se iniciar uma produção, para que a SUIIT possa ajustar todos os parâmetros necessários e definir se a produção do novo produto é possível, ou não é possível, naquelas instalações da fábrica. Antes do arranque do fabrico de um novo produto, e pressupondo alterações ou situações mais complicadas nesse processo, a SUIIT avalia se é necessário convocar uma reunião na semana anterior ao seu início. Para esta reunião serão convocados os representantes dos departamentos de produção, dos serviços técnicos, do desenvolvimento, e da qualidade. O arranque é então monitorizado, e cada representante regista os dados para cada departamento, para posteriormente poderem rever e avaliar o que

terá de ser analisado. De seguida, efetuam-se as alterações necessárias para a validação dos procedimentos aquando do arranque.

Os cones de bolacha em estudo nesta Dissertação são cones analisados em duas vertentes diferentes: numa o cone é pulverizado com óleo, na outra, o cone não é pulverizado com óleo. Por questões de confidencialidade, chamaremos ao cone de bolacha sem camada de óleo Produto A, e ao cone de bolacha com camada de óleo Produto B.

4.2. Produto

Os produtos A e B (figura 35) são duas vertentes do mesmo produto que se pretende produzir, com a diferença de que uma delas é revestida com óleo, e a outra não.

A sua composição é a descrita na tabela infra, mas, por questões de confidencialidade, não se divulgam as quantidades utilizadas na formulação de qualquer um dos produtos.

Tabela 3 - Ingredientes para a formulação dos produtos A e B

Produto A		Produto B	
Composição da Mistura	Água Óleo de Coco Lecitina de Girassol Açúcar Caramelizado Sal Açúcar Amido de Batata Farinha	Composição da Mistura	Água Óleo de Coco Lecitina de Girassol Açúcar Caramelizado Sal Açúcar Amido de Batata Farinha
Composição Produto	Bolacha Cornetto 125 ml	Composição Produto	Bolacha Cornetto 125 ml Óleo de coco

Os materiais de embalagem utilizados no produto são descritos na tabela seguinte:

Tabela 4 - Materiais de embalagem utilizados no produto A e B

Cone de alumínio
Caixa de cartão canelado (ccc)
Saco de plástico
Divisória de Cartão
Separador de cartão
Fita adesiva
Cola
Palete de madeira
Filme estirável para palete

A maneira como são embalados os cones de bolacha é descrito na tabela seguinte:

Tabela 5 - Descrição do embalamento dos cones em caixas ccc

Embalagem	O cone de bolacha é introduzido num cone de alumínio formando fiadas de 20 conjuntos. Cada caixa previamente revestida com 1 saco de plástico no seu interior acondicionará 6 fiadas (120 unidades) em cada nível mais 2 divisórias de cartão. Cada caixa comportará 6 níveis levando entre eles 1 separador de cartão incluindo o do fundo. As caixas levarão um rótulo para identificação do seu conteúdo numa das faces laterais maiores.
-----------	--

Cada caixa contém:

- 1 saco de plástico
- 6 níveis x 2 divisórias = 12 divisórias
- 1 separador no fundo + 6 x 1 separador = 7 separadores

Tabela 6 - Dimensões exteriores de cada fiada

Dimensões Exteriores de cada fiada	
Comprimento	593 mm
Largura	390 mm
Altura	431 mm

Na palatização, usam-se paletes de madeira e o produto é palatizado de acordo com um esquema específico, para que não existam linhas de quebra e o produto esteja seguro e bem acondicionado. De seguida é envolvido em filme estirável, é rotulado e permanece no armazém, até ser transferido para a zona de produção da Fábrica da Olá, onde entrará na composição de um outro produto final: o cornetto.

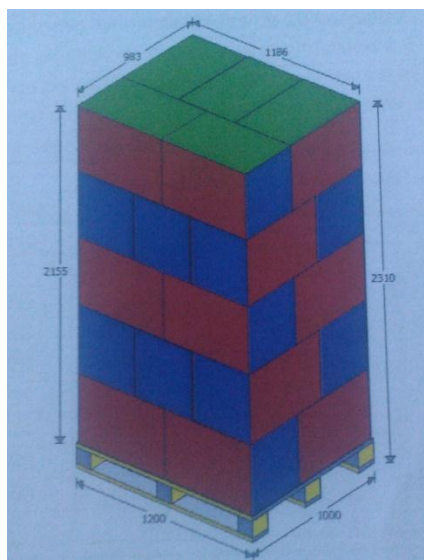


Figura 7 - Distribuição durante a paletização

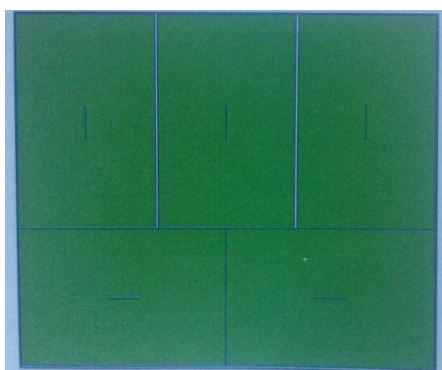


Figura 8 - Distribuição das Paletes

4.3. Produção

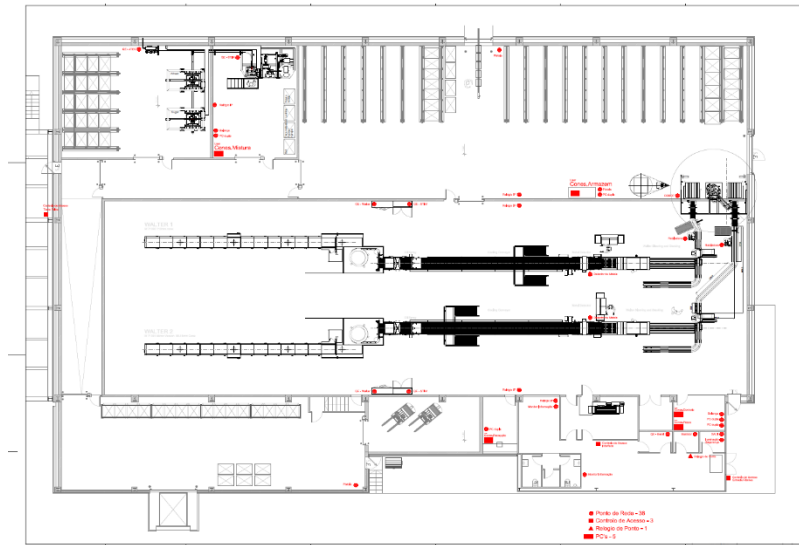


Figura 9 - Planta da fábrica de cones

A produção dos produtos A e B envolve uma série de etapas antes de chegar à linha de produção na sala do forno. Esses processos são muito importantes e tem parâmetros específicos de controlo para que os produtos se mantenham inalteráveis, sejam seguros e de qualidade elevada.

Neste capítulo, abordam-se todas as etapas do processo de produção do produto A e B, tendo em conta os seus parâmetros de controlo, equipamentos e construção do produto.

4.4. Receção de Matérias-primas e Materiais de Embalagem

Primeira etapa:

Receção de matérias-primas, materiais de embalagem, e respetiva armazenagem são da responsabilidade do operador de descarga e do Fiel de armazenagem.



Figura 10 - Cais por onde entram as matérias-primas

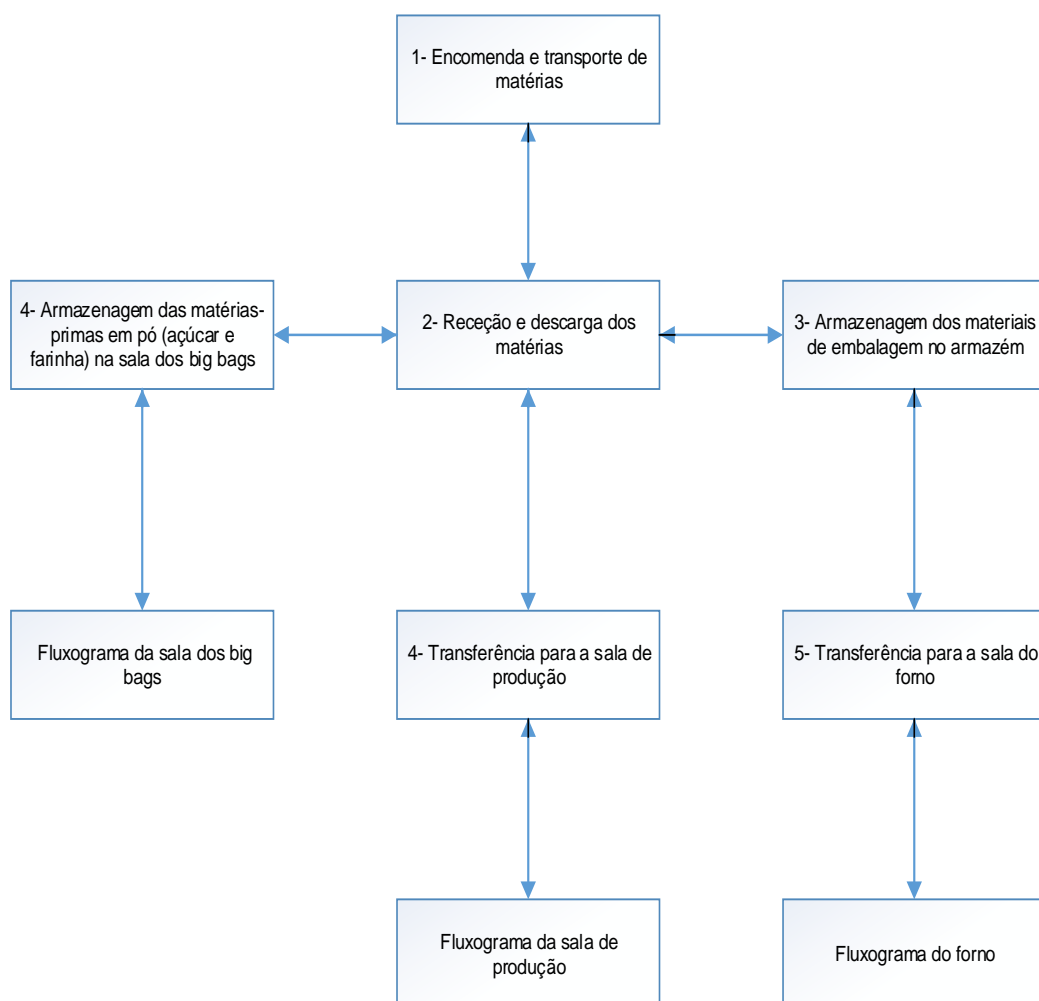


Figura 11 - Diagrama da Receção de Matérias-primas e Materiais de Embalagem

Tendo em conta o fluxograma existe, em primeiro lugar, uma encomenda efetuada após o planeamento dos materiais e matérias-primas necessários. Na altura da receção de materiais, o fiel de armazém verifica, cuidadosamente, a documentação que acompanha o material: boletins/certificados de análise, registo de temperaturas, guia de remessa, transporte, e faturas, e confirma a previsão da entrega da remessa no sistema informático ou no plano de entregas através do código e da quantidade pedida. Após confirmação de que a carga se encontra conforme a nota de encomenda, é autorizada a descarga. O operador de descarga organiza a descarga e procede ao controlo visual do material, nomeadamente as condições do transporte, se vem tudo em bom estado, e nas quantidades pretendidas. Existe um plano específico, anualmente estabelecido em relação ao custo dos materiais e ao grau de desempenho dos fornecedores em entregas anteriores, que serve de controlo das quantidades de materiais, a nível das unidades rececionadas. No ato da entrega conjugam-se, portanto, a informação do armazém e a informação da produção.

A definição das áreas de destino de armazenagem em função das temperaturas de conservação e rotatividade é feita pelo fiel de armazém, do seguinte modo:

- Nas prateleiras do armazém principal da fábrica de cones: material de embalagem e os cones de alumínio.
- Na sala dos big bags: Farinha e açúcar em paletes, 4 em cima e 4 em baixo, para se fazer a transferência direta para os big bags correspondentes, a uma temperatura entre os 20-25°C.
- Na sala de produção: a lecitina numa barrica de 10Kg, numa estufa entre 40 a 45°C.
- Arrumação em paletes: o caramelo em barricas de 20Kg a uma temperatura de entre os 20-25°C, o sal em sacos com quantidades de 5 a 10Kg a uma temperatura entre os 20-25°C, o açúcar e a fécula em sacos de 25Kg).
- Todo este trabalho é determinado pelo sistema informático de acordo com as suas características: peso, dimensões e as suas fragilidades.

As condições de armazenagem nas zonas indicadas anteriormente são de extrema importância, pois definem a qualidade e segurança das matérias-primas e materiais de embalagem a serem utilizados na produção de cones de bolacha. Todos os materiais rececionados, devidamente identificados, devem permanecer nessas zonas até à sua utilização. Os big bags não devem ser parcialmente esvaziados e armazenados para uso posterior. Tal prática criará considerável risco de derrames e de contaminação dos produtos alimentares. As temperaturas de conservação (em temperatura ambiente) são mantidas sob controlo.



Figura 12 - Big bags

As embalagens acondicionadas devem apresentar-se sempre bem fechadas e não danificadas, não sendo permitida a armazenagem de materiais fora do espaço físico dos armazéns. Os materiais não podem estar em contacto com o chão ou com o teto, e devem ser mantidos afastados das paredes, de modo a permitir a livre circulação do ar.

Segunda etapa:

Análises que determinam se os materiais de embalagem e as matérias-primas ficam disponíveis para o consumo.

Nesta fase são recolhidas amostras para análise, e são enviados para os órgãos responsáveis dentro da empresa os boletins de controlo e documentação vindos do fornecedor para serem processados, analisados e arquivados. O controlo de qualidade à receção é muitíssimo importante nesta etapa, devendo efetuar-se uma inspeção obrigatória, para controlar: As características gerais (método visual), As características sensoriais (análise sensorial), As características físico-químicas (análises físico-químicas), As características microbiológicas (análises microbiológicas).

Guardam-se então os materiais de embalagem, e as matérias-primas ficam disponíveis para o consumo na Sala dos big bags (farinha e açúcar), na Sala de Produção (lecitina de soja, caramelo, e sal), no Armazém (materiais de embalagem referidos anteriormente) e na Sala do Forno (cones de alumínio, óleo de coco).

Em função das necessidades, na Sala de Produção, o operador de transporte de materiais da fábrica de cones e o responsável do parque de granéis da fábrica de gelados da Olá (uma vez que o óleo de coco vem do parque de granéis da Olá) transmitem ao operador de armazém as necessidades de materiais a serem transferidos. Através do sistema informático, o operador de armazém verifica quais os lotes a enviar, tendo em conta que, os lotes mais antigos são os primeiros a gastar. Os materiais a enviar para a Sala de Produção são primeiro transferidos de paletes de madeira para paletes de alumínio ou plástico, sendo-lhes retirado o filme estirável.

Já para a sala de misturas, os materiais são transportados em paletes de madeira envolvidos com filme estirável. Sempre que se verifique, quer na receção, quer durante a manipulação, que os materiais não se encontram nas devidas condições higiénicas e/ou as embalagens sofreram danos que podem prejudicar o produto, devem ser devolvidos ao armazém e o departamento de qualidade deve ser imediatamente informado.

No caso de não se gastarem todos os materiais da Produção ou da Sala de Forno, e seja necessário devolvê-los para o armazém, para serem de novo armazenados, essa devolução pode ser feita, tendo o máximo cuidado no manuseamento, tendo atenção a todas as medidas de segurança, para não causar danos no material ou permitir contaminações.

4.5. Parque de Granéis

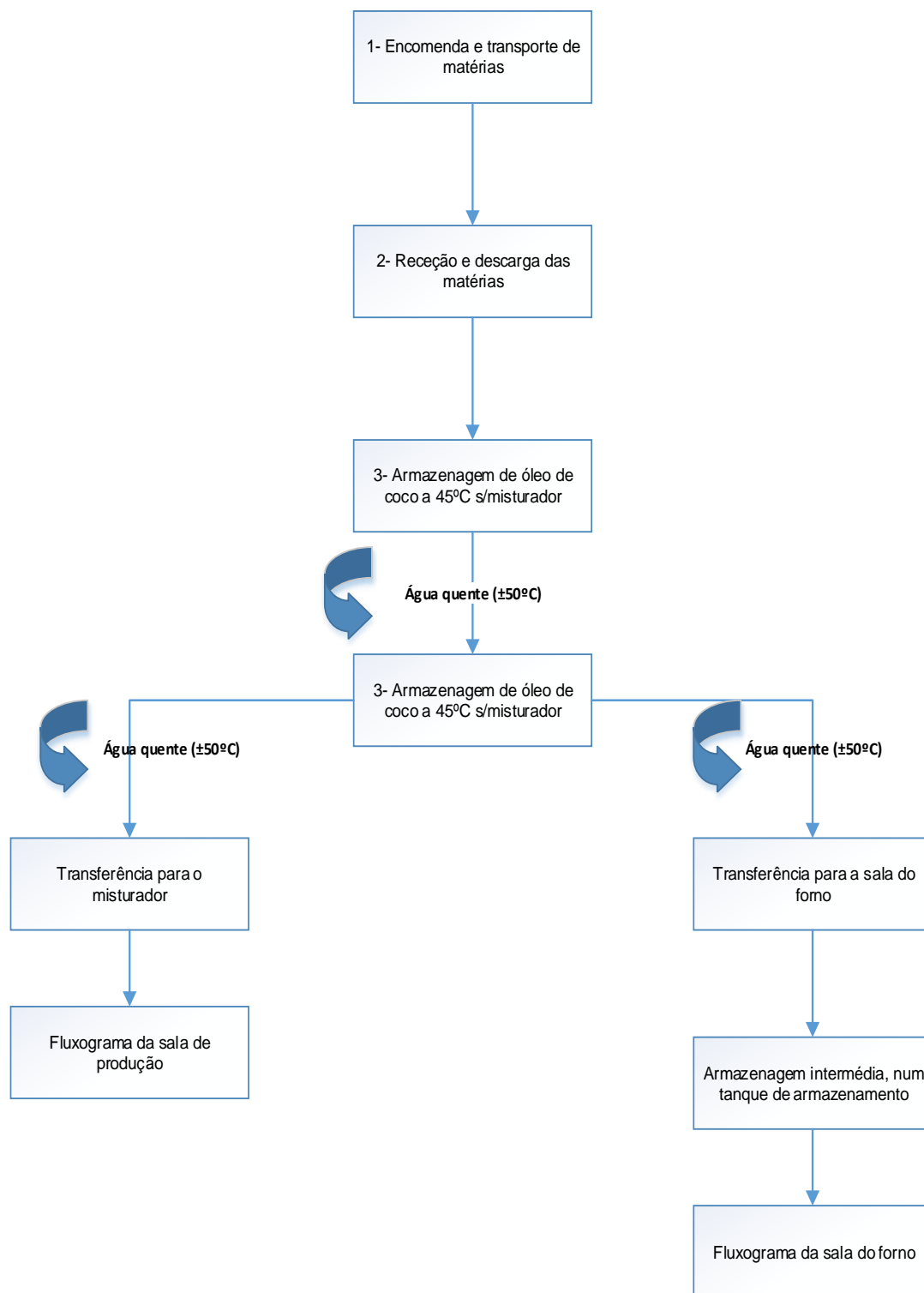


Figura 13 - Diagrama do Parque de Granéis

Princípios semelhantes aos do armazém:

- Receção de matérias-primas, materiais de embalagem e respetiva armazenagem.
- Análises que determinam se os materiais de embalagem e as matérias-primas ficam disponíveis para o consumo.

O parque de granéis da fábrica de gelados Olá, onde se guarda o óleo de coco, tem um princípio semelhante ao do armazém. A receção dos ingredientes é feita pelo responsável do parque de granéis, que, tal como o Fiel armazém já referido anteriormente, verifica a documentação que deverá acompanhar os granéis, confirma a previsão da remessa, e verifica também as condições de transporte, de modo a garantir que tudo está conforme as encomendas e as regras de segurança, e aceita a descarga.

Portanto, a descarga de óleo é da responsabilidade do responsável do parque de granéis. Como todo este processo está informatizado, a primeira coisa que ele deverá fazer, é seleccionar o depósito que irá receber o óleo. Com todas as condições reunidas, ele dá ordem no sistema informático para que seja fornecida energia à tomada da extensão, e dá ordem de descarga ao motorista do fornecedor para acionar a bomba da auto-cisterna. É de extrema importância o controlo deste processo: tem que se verificar se todo o óleo pode ser descarregado para um só depósito, ou se é necessário efetuar uma mudança a meio do processo. A última coisa a fazer é verificar o nível de óleo no depósito e a sua temperatura (45°C).

O controlo de qualidade à receção é muitíssimo importante nesta etapa, devendo efetuar-se uma inspeção obrigatória, para controlar: as características gerais (método visual), as características sensoriais (análise sensorial), as características físico-químicas (análises físico-químicas), as características microbiológicas (análises microbiológicas).

A análise sensorial e físico-química é feita pelo responsável pelo parque de granéis, e a análise microbiológica é feita no laboratório. A amostragem deve obter amostras representativas do todo, utilizando utensílios esterilizados e com todos os cuidados de assepsia. A inspeção realizada diretamente pelo responsável do parque de granéis é importante para a aceitação ou rejeição da carga, tendo em conta os parâmetros específicos de cada matéria-prima.

4.6. Processo de produção

É importante referir que todo o processo de fabrico, exceto a adição manual de ingrediente na sala de produção, é totalmente automático e controlado nos seus respetivos painéis de controlo, para iniciar ou finalizar a produção.

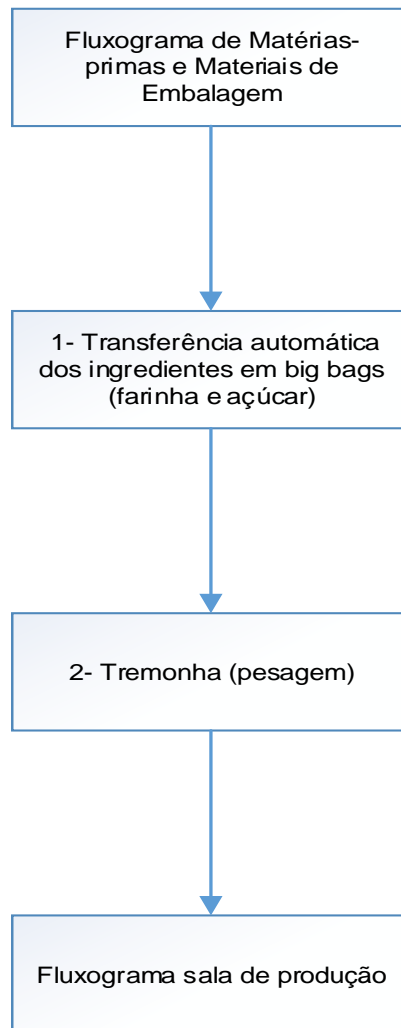


Figura 14 - Fluxograma da sala dos big bags

A primeira fase do processo é da responsabilidade do operador da Sala dos Big Bag's. O processo começa com o operador a escolher a receita pretendida no respetivo painel de controlo, para, depois proceder à transferência, completamente automática, da farinha e do açúcar para tremonha da Sala de Produção. Cada um dos ingredientes sólidos, o açúcar e farinha, retirados dos big bags, são pesados nas suas respetivas tremonhas, para que a sua dosagem, ao entrar no misturador, esteja de acordo com a receita.

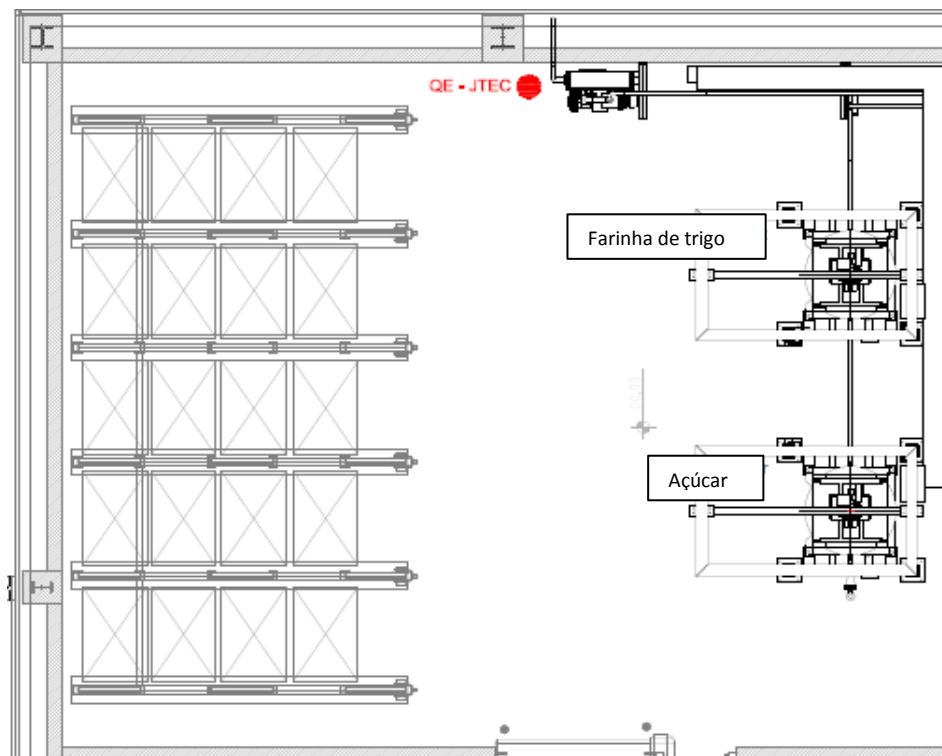


Figura 15 - Sala dos big bags

Esta operação realiza-se em trabalho contínuo, até se dar a informação de que vai ser a última carga. No início todos os motores trabalham a 100%, à velocidade máxima, depois, quando faltarem 4 a 5 rolos, e até acabar, passa a 30%, para fazer com que o produto fique com o peso pretendido.

Os ingredientes sólidos são transportados através de um sistema pneumático, acionado por uma bomba de vácuo, por arrastamento, introduzindo-se primeiro a farinha e, de seguida, o açúcar, uma vez que este tem grânulos maiores que a farinha, e arrasta consigo restos de farinha que ficaram depositados, proporcionando, assim, um total aproveitamento dos ingredientes, para que a quantidade de farinha e de açúcar se mantenham fiéis à receita seguida, para depois serem transferidas para a misturadora depois recebida a sua confirmação na tremonha localizada em cima da misturadora, quando corresponderem ao peso desejado.

4.7. Sala de Produção

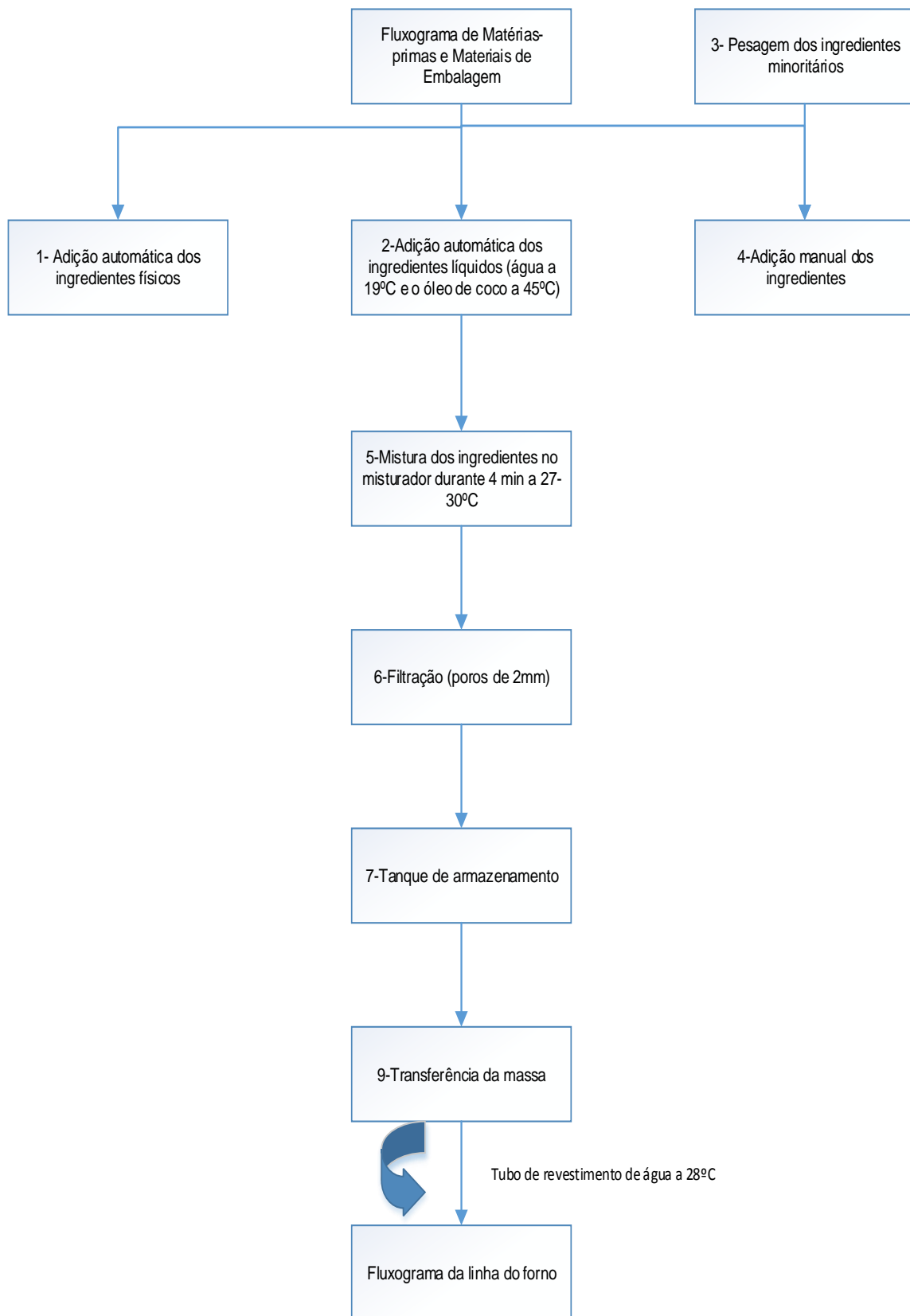


Figura 16 - Fluxograma da Sala de Produção

Nesta fase, começa-se com a mistura. A aplicação deste procedimento é da responsabilidade do Operador da Sala de Produção. Na Sala de Produção encontram-se um misturador de capacidade de 500kg com agitador, dois filtros e um tanque de armazenamento.

O responsável da Sala de Produção deverá assegurar-se, antes de iniciar uma mistura, de que todos os ingredientes necessários estão disponíveis, e segundo a respetiva fórmula as quantidades de todas as matérias-primas deverão ser controladas de acordo com o procedimento seguinte, com base no sistema informático e no painel de controlo do misturador:

1. As matérias-primas de doseamento automático (ingredientes maioritários), são aquelas cuja entrada para o misturador é feita através de tubagens próprias, com válvulas de comando pneumático acionadas, como é o caso da farinha de trigo granulado e o açúcar branco fino, na mesma tubagem, e os ingredientes líquidos são transportados através de tubagens volumétricas: uma tubagem específica para o transporte do óleo a uma temperatura constante de 45-50°C, e uma tubagem específica para o transporte da água, a uma temperatura constante de 19°C. Os ingredientes são então depositados dentro da misturadora de uma forma sequencial, e quando o doseamento de todos ingredientes estiver completo, dá-se início à mistura do batch, para depois essa mistura ser transferida para o tanque de armazenamento. O peso e as quantidades doseadas são controlados com base em células de carga nas quais estão apoiados os misturadores, sendo as válvulas de doseamento automaticamente fechadas quando a quantidade atinge o valor desejado;

2. Todas as matérias-primas de doseamento não automático como os ingredientes minoritários - lecitina de soja a 40°C, caramelo à temperatura ambiente, sal, fécula de batata + uma porção de farinha e de açúcar para homogeneizar a mistura, são pesadas numa balança própria e adicionadas manualmente na misturadora.

Segue-se a pesagem, na mistura de todas as matérias-primas pela ordem da receita:

1. Água;
2. Sal+Açúcar+Fécula de Batata;
3. Farinha+Açúcar;
4. Óleo de coco+Lecitina+Caramelo.

Quando o operador dá início à operação no painel de controlo, o sistema vai pesar a água automaticamente. De seguida o operador faz uma pesagem manual das matérias inseridas no ponto 2, e vai adicioná-las à água, agitando durante 2 minutos. Depois o sistema vai adicionar na misturadora, automaticamente, a farinha e o açúcar já pesadas anteriormente, com uma agitação de 4 minutos. No fim desta agitação pesam-se as matérias-primas do ponto 4, em manual, e adicionam-se à mistura, segue-se uma agitação durante 40 segundos, e a massa está pronta.



Figura 17 - Misturadora

Concluídas as análises, e tendo-se obtido resultados dentro do especificado, a mistura é transferida para o tanque de armazenamento, com passagem pelo filtro, tomando atenção para que o tempo de permanência neste tanque seja inferior a 45 minutos. Tempos de armazenamento mais longos podem fazer com que a estrutura da massa se altere, impedindo a produção de um produto final com a qualidade desejada. Caso seja detetada qualquer anomalia, deve despejar-se vazar a massa do tanque.

Um alto teor de glúten na massa é indesejável para as bolachas, uma vez que enfraquece a sua estrutura, podendo causar entupimento ao longo da tubagem, e obstruir os bicos de injeção do forno, o que raramente acontece, devido a um dos filtros que se encontra na sala de produção.



Figura 18 - Filtros

A massa deve ser sujeita a não mais do que 4 minutos de mistura total, e o processo de preparação da massa deve demorar no máximo de 10-15 minutos. Antes da transferência da mistura para o tanque de armazenamento, devem efetuar-se controlos de qualidade da massa para cada batch: Temperatura da massa entre 27 e 30°C constante para cada batch.

Após a mistura, a massa vai ser bombeada até ao tanque de armazenamento, onde vai ser levemente agitada antes de ser usada.



Figura 19 - Tanque de Armazenamento

O tanque de armazenamento fornece efeito “*buffer*” entre a capacidade do misturador e da capacidade do forno para receber a massa. Também assegura a homogeneidade do batch fornecido que vai para o forno através da mistura com um outro batch e fornece o tempo necessário para que o excesso de ar saia da superfície da massa. O tempo em que a massa pode ficar no tanque de armazenamento deve ser entre 10 a 45 minutos, numa boa prática de trabalho é de 30 minutos. Um tempo longo de armazenamento, pode resultar em mudanças estruturais da massa, e no desencadeamento da fermentação, que vai afetar a sua performance de doseamento, e o produto final.

Como a massa é continuamente puxada do tanque de armazenamento para o forno, a tubagem da massa tem que estar equipada com um invólucro de água, para manter a massa a uma temperatura constante entre os 22-28°C.

4.8. Forno

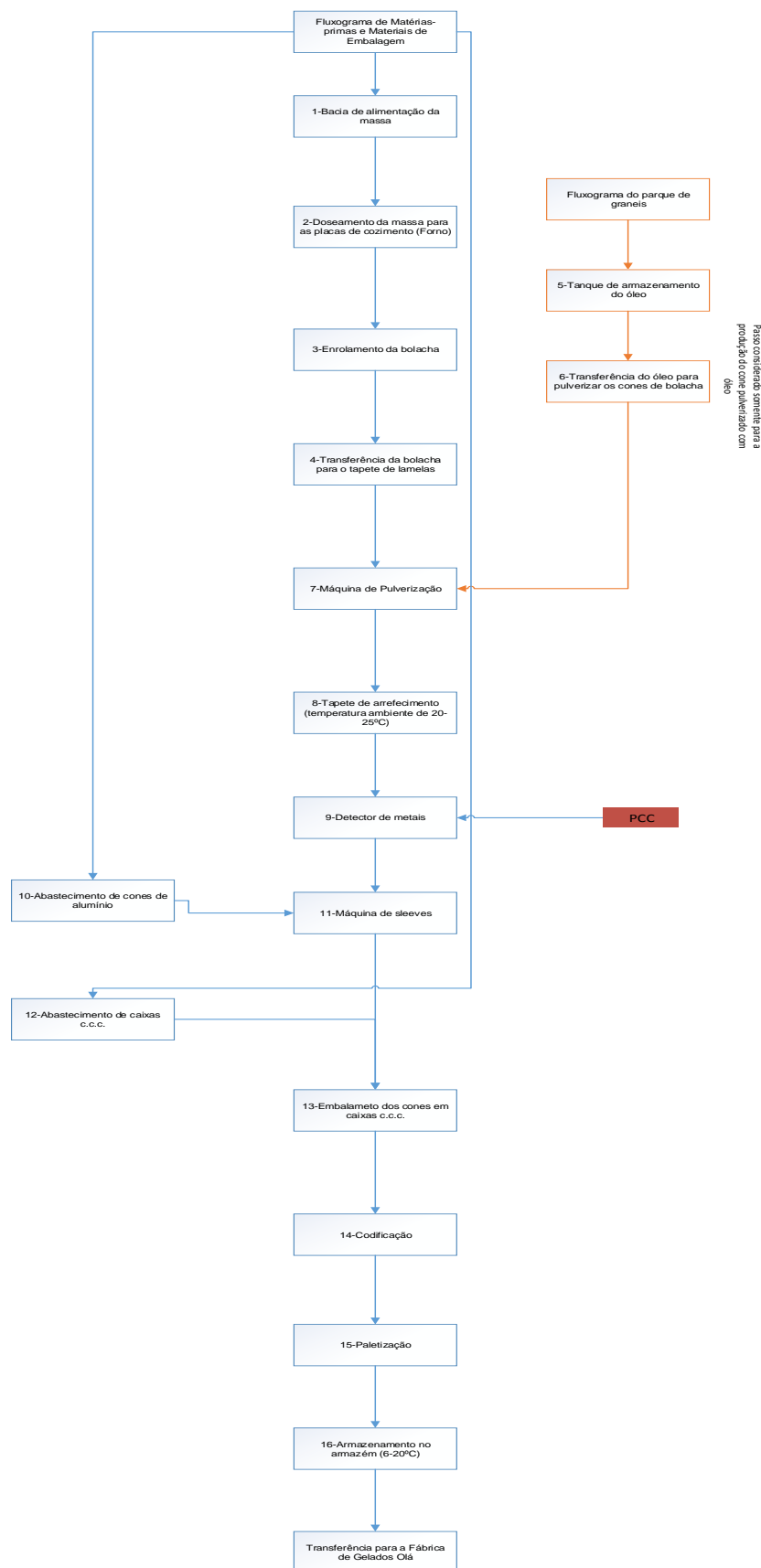


Figura 20 - Fluxograma da linha do Forno

Após a aplicação dos passos necessários para o início do funcionamento do forno e todos os seus processos, realizados pelo Operador do forno, a mistura preparada é transferida para o sistema de alimentação da massa, onde é depois bombeada até aos biscois de injeção para uma panela adjacente para se fazer a verificação visual da qualidade da massa. Quando a massa chega à panela, é necessário efectuar uma purga através dos bicos de injeção.



Figura 21 - Sistema de alimentação da massa, onde se faz por batch o controlo de qualidade do cone, efetuado pelo operador do forno, onde se mede a viscosidade da massa através do método Zahn e mede-se a temperatura

O objetivo da purga é eliminar a existência de água na tubagem após o CIP, que pode afetar a qualidade da massa no início da produção.

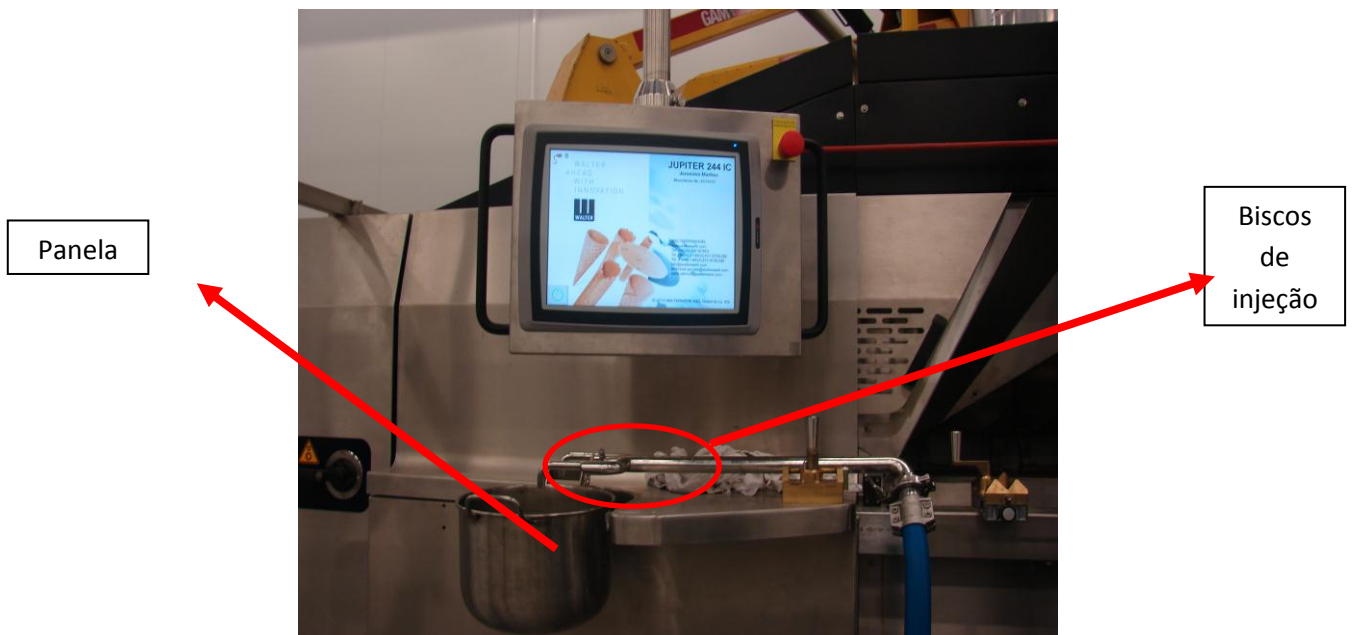


Figura 22 - Zona onde se faz a purga

Após esse passo, espalha-se a massa em cada uma das placas de cozimento através dos bicos de injeção, que estão em movimento contínuo dentro do forno.

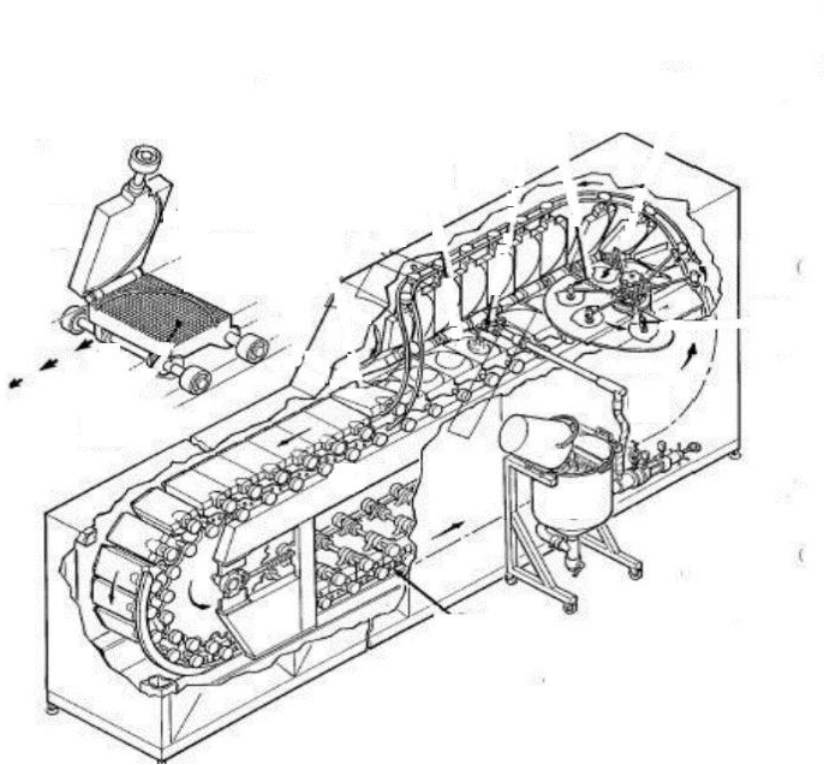


Figura 23 - Representação do forno

As placas de cozimento mais abaixo têm um padrão na sua superfície, e esse padrão vai passar para a superfície exterior da bolacha, para dar mais resistência à superfície do cone, com uma ranhura que vai definir o aro externo do cone. Quando as placas de cozimento superiores descem para as placas inferiores, espalha-se a massa sobre as placas e começa o seu cozimento ao longo do seu percurso no forno, formando a bolacha em meia-lua. Essa bolacha, na etapa final do cozimento, vai ser transferida para a mesa enroladora através da mesa de transferência, dando assim início ao enrolamento do cone. A temperatura de cozedura é entre 170-200°C, e o tempo de residência de cada bolacha dentro do forno é, geralmente, de 1 minuto. É importante verificar se o *set point* de temperatura e velocidade do forno são os pretendidos ao dar início ao processo de produção da bolacha. Caso o produto final não esteja de acordo com o especificado, ajustar a velocidade e temperatura de forma a otimizar o processo.

A espessura da bolacha é determinada pela distância entre as placas de cozimento fechadas, e é fixada durante o arranque do forno. A dosagem da massa determina o tamanho e forma da bolacha final. Os bicos de injeção estão, normalmente, dirigidos para o centro da placa de cozimento, mas, em seguida, devem ser ajustados para o comprimento da bolacha. O operador deve verificar se o sensor de temperatura de infravermelhos está limpo.

À medida que as placas de cozimento voltam para baixo, as placas de cozimento superiores são aquecidas por uma tira inferior de gás. Um sensor de infravermelhos deteta a temperatura das placas superiores, quando são levantadas e ajusta os aquecedores a gás para permitir um controlo automático de temperatura.

4.9. Enrolamento dos cones

Para se dar início ao enrolamento da bolacha, dá-se a transferência da bolacha em meia-lua para a mesa enroladora através de martelos.



Figura 24 - Martelos levantados



Figura 25 - Martelos a transferirem a bolacha para a mesa de enrolamento

Ao passar para a mesa enroladora, as bolachas são inseridas nos moldes com formato de cone através das lanças de enrolamento, onde são enroladas no formato de cone quando juntas, para permitir que a massa endureça.

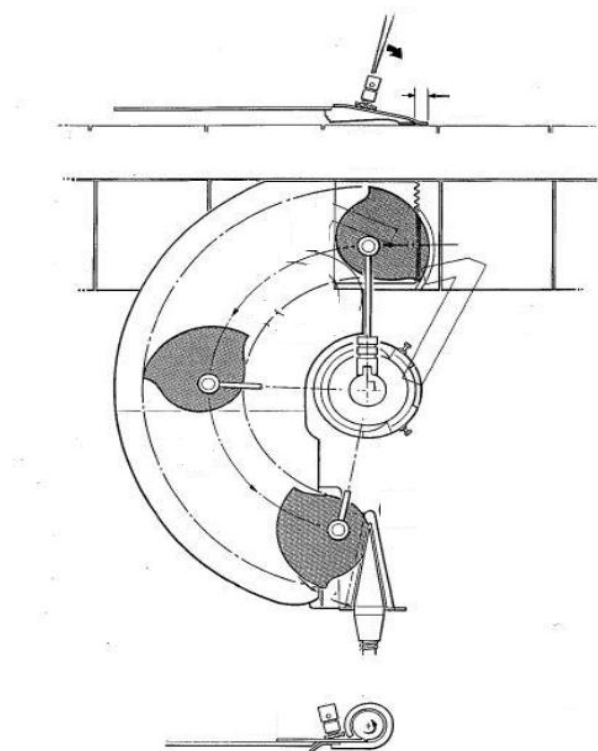


Figura 26 - Representação da transferência da bolacha

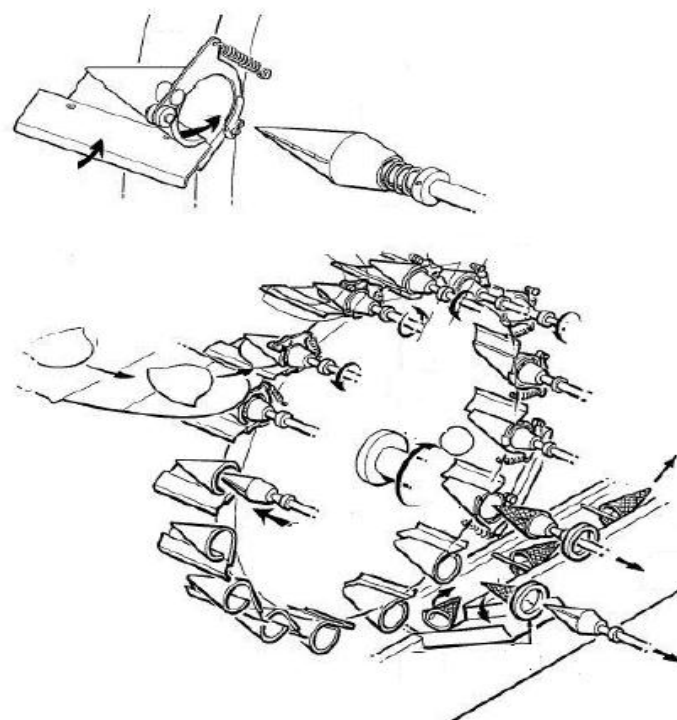


Figura 27 - Enrolamento das bolachas

Depois deste processo, os anéis de cozimento presentes na mesa enroladora são abertos, e a lança de cozimento é retirada do molde, retirando por sua vez o cone de bolacha já formado. Os cones são então transferidos para o tapete de lamelas, para depois se dar a passagem do produto para a máquina de pulverização.

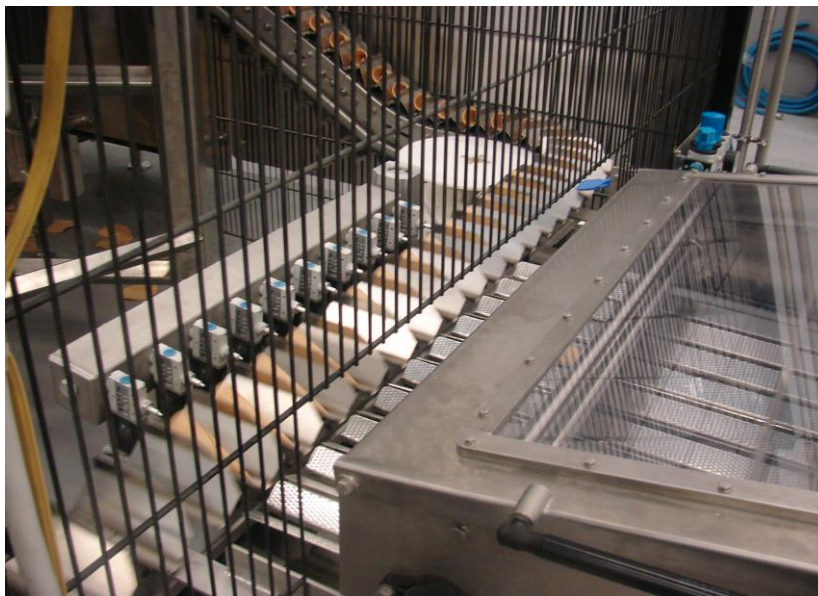


Figura 28 - Transferência dos cones de bolacha devido a sopros de ar para a máquina de pulverização

A velocidade do enrolamento do cone é um parâmetro que é ajustado consoante a velocidade delimitada nas placas de cozimento. A velocidade de rolamento deve ser definida no painel de controlo, quando as bolachas são puxadas para dentro dos moldes. A pressão da lança de enrolamento tem que ser suficiente para que a massa dentro do molde não achate o padrão das bolachas, e isso pode ser definido no painel de controlo.

4.10. Pulverização do cone, arrefecimento e acondicionamento do cone dentro cone de alumínio

Depois da produção do cone, existe a possibilidade de pulverizar o cone na sua superfície com óleo de coco (o mesmo usado na preparação da massa), para o caso dos cones com pulverização, pois, há também a produção de cones sem pulverização.

A máquina de pulverização é simplesmente uma câmara fechada equipada com bicos de injeção que pulverizam óleo na bolacha, assegurando que toda a sua superfície exterior esteja revestida com o óleo, por meio de uma tubagem. O óleo em excesso é recuperado no canto inferior da máquina, é filtrado e depois reciclado de volta para o tanque de armazenamento, onde se guarda o óleo usado neste passo.

(Nota: Ao saírem do forno, as bolachas devem ter um teor de humidade menor que 1,5%, que na sua maioria se encontra acumulada no centro da bolacha.)

Um período de arrefecimento à temperatura ambiente, durante vários minutos, no tapete de arrefecimento, é necessário para garantir que a humidade se redistribua de forma igual ao longo da bolacha, para dissipar os stresses internos. Se esta fase não for cumprida, e se a bolacha não passar pela fase de arrefecimento, ou se é arrefecida de uma forma súbita imediatamente após a sua saída do forno, a tensão interna pode fazer com que haja uma quebra ou uma deformação na bolacha. Portanto, as bolachas necessitam de ser arrefecidas para que a sua estrutura seja estabelecida, e permitir o seu manuseamento pelos operadores.



Figura 29 - Tapete de arrefecimento

A fase seguinte é a introdução dos cones em *sleeves* (cones de alumínio). Nesta fase quando os cones saem em *sleeves*, o operador do forno fará um controlo de qualidade de 10 cones por hora, colocando os resultados desse controlo no sistema informático. Os cones de alumínio são armazenados em compartimentos, são extraídos por meio de ventosas, e são puxados para a bolacha por meio de um golpe de ar.



Figura 30 - Máquina de sleeves

Este processo automático vai, através de sopro de ar, introduzir os cones de bolacha dentro dos cones de alumínio, para permitir o seu manuseio pelos operadores, quando se proceder ao seu embalamento em caixas, no tapete de embalamento. Os cones de bolacha dentro dos cones de alumínio são então empilhados em fileiras (de 20 a 20) e em seguida, são colocados numa caixa pelo operador. Esta operação manual deve ser feita o mais suavemente possível, de modo a evitar que a bolacha quebre. Se os cones estiverem muito quentes, quando embalados, a sua forma pode ficar deformada. Temperatura excessiva também pode ter um efeito adverso sobre o cone de alumínio, podendo fazer com que se descole. O operador que procede à embalagem do produto final tem que introduzir os cones nas caixas conforme o especificado, para garantir o seu bom acondicionamento. As caixas passam para o tapete da rotuladora para lhes ser colocado um rótulo, o qual é colocado numa das faces laterais maiores, que identifica o seu conteúdo, o lote e a validade. O seu embalamento deve ser feito de tal forma que não se quebre o produto dentro do cone de alumínio. O cone de bolacha introduzido no cone de alumínio forma fiadas de 20 conjuntos. Cada caixa, previamente revestida no seu interior, acondicionará 6 fiadas (de 120 unidades) em cada nível mais 2 divisórias de cartão. Cada caixa comportará 6 níveis levando entre eles 1 separador de cartão incluindo o do fundo.



Figura 31 - Embalamento dos cones

À entrada da máquina de *sleeves*, existe um detetor de metais para garantir a segurança física do cone. O detetor é constituído por bobines polarizadas que, por corrente elétrica, formam um campo magnético. Ao passar um metal no detetor, a permeabilidade do campo vai ser alterada, dando origem a uma corrente induzida. Este aparelho funciona por deteção dessa corrente induzida, característica de cada metal. O detetor da linha opera em programa próprio e segundo diretrizes específicas da Unilever, em que se define a sensibilidade do aparelho e um parâmetro T, o qual é regulado pelo sistema operativo da máquina que descodifica essa corrente induzida para dois grupos de metais, ferrosos e não-ferrosos e, dentro destes últimos, o aço inox.

4.11. Paletização e armazenamento

Segue-se depois a passagem da caixa para o sistema automático de paletização. Estando a palete completa, o operador do armazém transporta a palete para a máquina de *shrinkar* envolve-a em filme estirável, de modo a proteger o produto da humidade, do meio ambiente, e eventuais corpos estranhos, coloca-lhe um rótulo e coloca-a numa das estantes no armazém de produto acabado. O rótulo é criado por um sistema informático que contabiliza e agrupa o produto acabado, para que se possa fazer a gestão no armazém.

4.12. Higienização – Programa CIP

Os cuidados com a Higiene dos equipamentos e da produção é de enorme importância para a segurança e a qualidade do produto, assim como é muito importante em todas as fases da produção.

A higienização de certos equipamentos e áreas determinadas, como, por exemplo, parques de granéis, é feita manualmente utilizando produtos de limpeza específicos. No caso do parque de granéis, a limpeza é feita semanalmente, utilizando um detergente em pó. Só depois de se verificar que todos os depósitos estão bem fechados, que os motores elétricos das bombas estão bem protegidos, se pega na mangueira de água quente e se molha todo o chão, as plataformas e as escadas de acesso. A seguir, espalha-se o detergente em pó pelo chão e, com o auxílio de uma vassoura, esfrega-se o chão, as plataformas e as escadas de acesso. Deixa-se atuar durante 15 minutos e enxagua-se com água quente, deixando purgar toda a água através da válvula para o esgoto.

O programa CIP utilizado na Fábrica, está dividido em três fases (arrasto, detergente e enxaguamento) e aplica-se na Sala de Big Bags, na Sala de Produção e na Sala de Forno, nomeadamente nas linhas verticais e horizontais do *cross-point*, na tubagem da Sala de Big Bags para a tremonha, nas tubagens de transferência da Mixer para o tanque de armazenamento, na tubagem do tanque de armazenamento para o sistema de alimentação da massa, na tubagem do tanque de armazenamento de óleo, localizado na Sala do Forno, para a máquina de pulverização, usando as bombas de CIP e circuitos. Como se trata de um programa automático, que é gerido por um sistema informático, apenas é necessário garantir que as ligações são feitas nos equipamentos para que o programa possa começar, desde o parque CIP no exterior da fábrica até aos equipamentos no interior.

É da responsabilidade dos Operadores de Produção a lavagem manual das instalações onde se produz a massa para o fabrico dos cones, e das linhas de alimentação dos fornos. Essa lavagem deve efectuar-se todas as semanas, ou sempre que haja uma paragem de 4 horas na produção.

Lavagem: Encher o misturador com 250kg de água quente da rede (60°C) e adicionar 1,5 litros de detergente e agitar durante 15 minutos. Transferir para o tanque holding, accionando a bomba e a válvula (pinha). Agitar durante 10 minutos. Transferir a solução detergente para a tubagem de alimentação do forno, através da bomba.

Enxaguamento: Encher o misturador com 250kg de água da rede. Transferir a água para o tanque holding accionando a bomba de lavagem. Encher o misturador com 250kg de água da rede. Transferir a água para o tanque de armazenamento, accionando a bomba de transferência. Transferir a água existente no tanque de armazenamento para as linhas de alimentação dos fornos, através da bomba de transferência.

Por uma questão de Segurança, devem ser tomadas as seguintes precauções: Usar EPI, nomeadamente óculos,e luvas; Adicionar o detergente à água e **NUNCA** o contrário.

É da responsabilidade de um Operador, com a formação necessária para manusear equipamento específico, a limpeza das placas de cozimento com gelo seco, de modo a garantir a qualidade do cone. Tem que se fazer este processo de limpeza ao Forno, uma vez por semana:

- Delimitar a linha de acesso ao forno para pessoal autorizado a fazer este processo;
- Verificar se o interior do forno se encontra limpo, caso não se encontre, ligar o sistema de exaustão do forno durante algum tempo no painel de controlo;
- Remover o injetor de massa e apontar o bico da máquina de jateamento de gelo seco para a linha de cozimento;
- Trazer a máquina de gelo seco e o contentor de gelo seco ao pé do forno, conectando com segurança o ar necessário (6 bar) e fazer a conexão elétrica da máquina de gelo seco;
- Encher a máquina com gelo-seco a partir do contentor de gelo-seco; Ajustar a temperatura da máquina para $190^{\circ} \pm 10^{\circ}\text{C}$ (se a temperatura da máquina estiver mais alta que a temperatura de cozedura do forno, existe o risco de desgaste das buchas por uma oxidação lenta da lubrificação com graxa em cima das placas);
- De modo a aplicar gelo-seco nas placas de cozimento, pôr a velocidade da máquina entre os 5-10% do valor máximo (a velocidade ótima depende da força do equipamento);
- Ligar o forno para pôr as placas em movimento (seguir a instrução de processo do arranque do forno) e a pistola (o bico) para aplicar gelo-seco pressurizado nas placas, posicionando a pistola a 4-5cm de distância das placas a um ângulo entre os 30-90°;
- Todas as superfícies das placas têm que ser limpas e aplicadas com gelo-seco. Este procedimento é para limpar as placas superiores antes das placas inferiores;
- Depois da limpeza, parar as placas e remover os resíduos com o uso de ar; Desligar o forno; Remover a conexão de ar e a elétrica da máquina de gelo-seco; e voltar a pôr a máquina na sua zona de armazenamento.

Por uma questão de Segurança, devem ser tomadas as seguintes precauções:

- Apenas o operador, que tenha a formação necessária para manusear o equipamento usado para a limpeza a gelo seco, está autorizado a fazer este processo.

5. Análises

Em todo o processo de produção e no produto acabado, é necessário que se efetue análises e controlos, de modo a garantir a viabilidade do produto em termos de segurança e qualidade alimentar.

5.1. Análises microbiológicas

Os produtos de alimentação têm que estar isentos de qualquer tipo de microrganismo que possa pôr em causa a saúde do consumidor. Por esta razão, é obrigatório estar criado um plano de recolha, seguido de análises biológicas, para ficar garantida a segurança dos produtos alimentares. No caso dos cones de bolacha, as análises microbiológicas seguem as normas instituídas pela Unilever, e as normas portuguesas que estão associadas à pesquisa dos microrganismos. As análises são feitas nos laboratórios da fábrica Olá, e são as seguintes:

1. Contagem total em placa de microrganismos aeróbicos mesófilos;
2. Contagem de bactérias coliformes;
3. Estimativa do número mais provável de bactérias coliformes e *E.Coli.*;
4. Contagem direta em placa de colónias de *E.Coli.*;
5. Pesquisa e estimativa do número de células viáveis de bactérias coliformes;
6. Pesquisa e estimativa do número de células viáveis de *E.Coli.*;
7. Pesquisa de *Staphylococcus aureus* coagulase positiva;
8. Contagem de *Staphylococcus aureus* coagulase positiva;
9. Contagem de bolores e leveduras-sementeira de superfície;
10. Contagem de bolores e leveduras-sementeira por incorporação;
11. Contagem de microrganismos lipolíticos;
12. Pesquisa e estimativa do número de células viáveis de *Listeria monocytogenes* - identificação da espécie;
13. Pesquisa de *Salmonella spp* em 25g de produto;
14. Contagem de *Enterobacteriaceas*;
15. Contagem de *Enterococcus*.

Na altura da receção de matérias-primas, são efetuadas análises microbiológicas de rotina, à farinha, ao açúcar, à lecitina, ao caramelo, à fécula da batata e ao óleo de coco. Os boletins de análise dos fornecedores também garantem a segurança microbiológica e a sua qualidade, mas como garantia, efetuam-se análises periódicas. A água, água da rede, também é submetida a estas análises. Os resultados dessas análises encontram-se na seguinte tabela, expressos em unidades formadoras de colónia por unidade de peso (ufc/g), indicados em anexo.

5.2. Análises Físico-químicas

Para garantir a qualidade do produto, que o processo de produção é capaz, e que o produto final mantém as características desejadas, devem ser feitas análises de controlo: na altura da receção de matérias-primas, na sala de produção, no forno e na linha de embalamento.

Na altura da receção das matérias-primas, efetuam-se análises físico-químicas a todas as matérias-primas referidas anteriormente, mais ao sal. Os boletins de análise dos fornecedores garantem a sua segurança e qualidade, mas também se efetuam outras análises de forma periódica, sendo que, algumas até chegam a ser sempre feitas por cada *batch*, para cada carga de matérias-primas, como no caso da farinha, em que se mede a sua viscosidade. Efetuam-se também análises para o óleo de coco, o açúcar, a lecitina de soja e o caramelo. Os resultados destas análises apresentam-se na seguinte tabela:

Tabela 7 - Resultados das análises físico-químicas nos materiais rececionados

Matérias-primas	Propriedades						
	Viscosidade	Ácidos gordos livres	Valor de Peróxido	Ponto de fusão	Proteína	Humidade	Glúten
Farinha de trigo	MAX:2000 BU, MIN: 1300 BU	-	-	-	9 %	MAX:14,5 %	MIN: 7 (%)
Óleo de Coco	-	MAX:0.06 %	MAX:1 meq/kg	25,5 °C	-	MAX:0.05 %	-
Açúcar	-	-	-	-	-	MAX:0,1 %	-
Lecitina de soja	MAX:12,5 Pas	-	MAX:5 meq/kg	-	-	1 %	-
Caramelo	1500 Pas	-	-	-	-	-	-

As análises são feitas de acordo com protocolos específicos da empresa.

Também se efectuam análises físico-químicas durante todo o processo de produção, desde o início da mistura, até após embalamento.

5.3. Processos de Produção

Para garantir que o processo de produção é capaz e que o produto final mantém as características desejadas, devem fazer-se análises de controlo durante o processo de produção, desde o início da formulação da mistura até após o embalamento.

5.3.1. Qualidade de controlo da massa: Método Zahn assegura a qualidade da matéria-prima

Durante o processo, de modo a garantir uma boa qualidade do forno e da bolacha, a temperatura e a viscosidade são os dois parâmetros principais. É necessário retirar em cada batch amostra para se verificarem esses parâmetros. Enquanto a temperatura é muito fácil de medir por meio de um termómetro, a medição da viscosidade é muito mais difícil de obter. Por isso, usa-se o método Zhan, que consiste no enchimento do copo de viscosidade padrão com uma amostra de massa. A viscosidade deve ser medida a uma temperatura fixa, podendo haver uma variação na temperatura de $\pm 1^{\circ}\text{C}$. A seguir, faz-se o controlo de qualidade da massa (para cada batch):

- Medindo a temperatura com um termómetro (a temperatura tem que ser constante de batch para batch, aproximadamente 27 a 30°);
- Medindo a viscosidade através do método Zahn;
- Colocando os resultados analíticos no sistema informático.

Procedimento:

- Medir a temperatura da massa;
- Com o copo de viscosidade padrão retirar uma amostra de massa da mixer;
- Colocar o copo de viscosidade padrão no suporte com o cilindro de medição por baixo;
- Encher o copo até à borda com a massa, impedindo-a, com um dedo, de sair para fora do orifício;
- Rasar a massa com uma espátula. O excesso de massa vai sair da borda interna; Retirar o dedo e iniciar o cronómetro quando a massa começar a sair do cilindro de calibração, tendo em atenção que, para a massa ter uma boa viscosidade, o tempo de saída tem que ser de 35 a 50 segundos; Registrar o tempo total para encher o cilindro de medição até a massa parar de sair do cilindro;
- Repetir o mesmo processo para a massa do forno tendo em atenção que a viscosidade Zhan nos fornos deve ser mais ou menos metade que a da mixer, devido à tensão de cisalhamento que a massa sofre ao longo da tubagem para o forno.

5.3.2. Qualidade da massa

As medições reológicas têm sido cada vez mais utilizadas para obter uma melhor compreensão das características físicas das massas, no que diz respeito à sua estrutura e ao seu processamento. As propriedades reológicas corretas de uma massa de bolacha são fundamentais para o processamento preciso e confiável da massa. A massa deve estar livre de fios de glúten, e ter uma viscosidade adequada para ser bombeada a partir do misturador para as placas de cozimento (Oliver e Sahi, 1993).

A quantidade de arejamento está dependente da viscosidade da massa. Uma massa com baixa viscosidade não conseguirá manter as células de ar na estrutura, daí resultando uma bolacha com um baixo volume. Se a massa for espessa, será difícil para as bolhas de ar desaparecerem da bolacha, daí resultando uma bolacha com um alto volume.

5.3.3. Qualidade do cone

Qualidade da bolacha é determinada por três fatores principais: a adequação dos ingredientes para o tipo de bolacha que se quer produzir, uma fórmula adequada para a produção da massa da bolacha e um processo de mistura e cozimento ideais.

O controlo da qualidade do cone tem como objetivo garantir que o cone está de acordo com valores limite pré-estabelecidos, garantir a ausência de defeitos geométricos e de quebra do cone. Esta instrução descreve o método para a determinação das dimensões e do peso do cone. Serve também para verificar a aparência do produto final e a ausência de defeitos geométricos e quebra da bolacha.

A actividade descrita neste documento é da responsabilidade do operador do forno (para as bolachas não enroladas) e do operador responsável pela embalagem (para produção final/cones). Utilizam-se como equipamentos:

- Paquímetro;
- Balança, com uma escala de tolerância de $\pm 0,1\text{g}$;
- Fita métrica ou régua;
- Instrumento de aço inoxidável ou então Bitola (que possui uma série de dimensões em metal, que correspondem às dimensões limite pré-estabelecidas do cone, para ser usado como referência).

Como a fabricação do cone é afetada por muitas variáveis, é fundamental que esta operação seja monitorizada continuamente, para garantir a qualidade do produto final, pois um processo de produção de cones, aparentemente sob controlo, pode deixar de o ser em poucos minutos. Para evitar essa ocorrência, o operador do forno terá que avaliar a qualidade de cozedura da massa através de bolachas não enroladas em meia lua. Para isso ser possível, o operador terá que escolher um conjunto de comandos no painel de controlo, fazendo com que o tanque do forno tenha os martelos subidos e que a mesa de enrolamento esteja parada. Com isto, ao obter a bolacha pretendida, será possível verificar se:

- A borda está bem definida;
- O comprimento da borda é aproximadamente 1,25 vezes maior que o aro do cone (usando uma fita métrica);
- O comprimento da bolacha é ligeiramente maior que o comprimento de lado do cone (usando uma fita métrica);
- As bolachas não são muito finas;
- As bolachas não são demasiado grossas.

Durante o percurso dos tapetes rolantes de arrefecimento, após o enrolamento das bolachas, é preciso fazer uma verificação visual de defeitos ao longo da linha, para se rejeitar manualmente esses cones. A seguir, ao passarem o detector de metais, sem rejeição, entram para a máquina de sleeves. Nesta fase, o operador do forno fará um controlo de 10 cones por hora.

As dimensões geométricas dos cones são verificadas através de um paquímetro: o comprimento, o diâmetro do aro externo, o comprimento do aro do conemal enrolado (da sua ponta até onde está enrolado), e a sua espessura.

5.3.3.1. Formas de avaliação da qualidade do cone

Utiliza-se o instrumento de aço inoxidável de referência (Bitola), que possui uma série de dimensões em metal que correspondem às dimensões limite pré-estabelecidas.

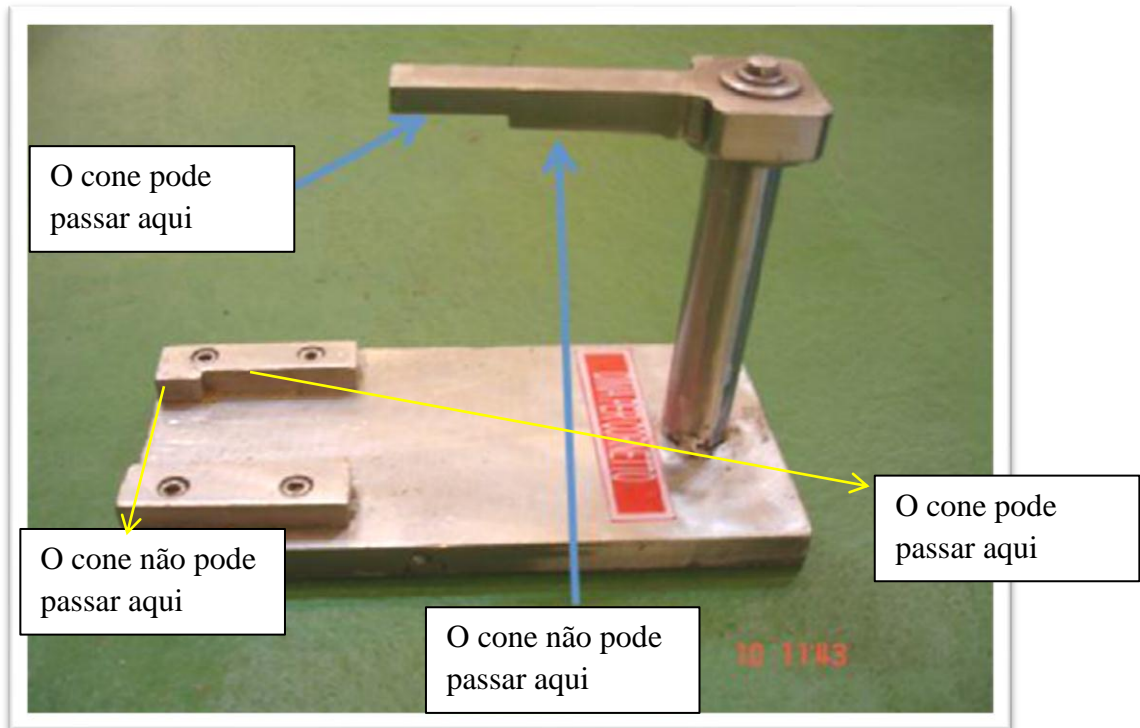


Figura 32 - Bitola

Pesam-se os cones numa balança, para verificar se está dentro do seu peso especificado, quer seja o produto A ou o produto B.

Verifica-se se existem defeitos nos cones, preenchendo um sheet de controlo de qualidade para depois pôr no sistema informático, indicando se existem: cones partidos, cones com a borda partida, cones com buraco na ponta, ou a ponta partida, cones com enrolamento defeituoso (determinado através da medição do comprimento do aro com o paquímetro), cones queimados, cones mal cozidos, cones que se partem com facilidade, cones com pedaços queimados, cones que ficam presos nos sleeves, cones defeituosos.

De acordo com a extensão do número de defeitos, tem que se decidir se simplesmente se ajustam os parâmetros usados para a confeção da massa e de cones, e se continua a produzir, ou, se se pára a produção, para ajustar o processo todo de novo. Os parâmetros que o cone de bolacha deve conter encontram-se representados na seguinte tabela:

Tabela 8 - Parâmetros do cone 125 ml

Parâmetros	UoM	Objetivo	Observações
Altura	mm	110	Limites:107 a 113
Espessura	mm	2,5	Limites:2,2 a 2,8
Diametro Externo	mm	46	Limites:44 a 48
Diametro Interno	mm	43,5	Limites:41,5 a 45,5
Ângulo	º	22	-
Peso por unidade com óleo	g	13,3	Limites:12,8 a 13,8
Peso por unidade sem óleo	g	11.0	Limites:10,5 a 11,5
Densidade	g/cm ³	1,225	Limites:1,2 a 1,3
Viscosidade	-	-	-

5.3.4. Cone de gelado

Um problema comum nos produtos cozidos em forno, neste caso o cone de bolacha, ocorre quando o cone entra em contacto com um outro produto, com uma atividade de água mais elevada (o gelado). Os cones tendem a ter uma baixa atividade de água, o que leva a que amoleçam se absorverem água (W.P.Edwards, 2007).

Se a humidade do produto aumentar, devido à absorção de água da atmosfera, vai dar origem a uma textura empapada, mole no produto, ou seja, o teor estaladiço é perdido. Uma vez que o teor estaladiço está associada a uma textura agradável, e por sua vez associada com frescura e qualidade, a sua perda é a causa principal da rejeição do consumidor (Roudaut, *et al.*, 1998).

Tem que se criar, então, uma barreira saborosa que torne o produto final atrativo. Essa barreira tem de ser cuidadosamente aplicada. Não tem de proporcionar uma barreira hermética, apenas tem de retardar a migração para impedir o amolecimento do produto. Se o gelado for deixado em contacto com o cone, o cone amolece (W.P.Edwards, 2007). Isto é resolvido pela adição de um revestimento de chocolate no interior do cone. O revestimento não permite o contacto entre o cone e o gelado, impedindo assim a migração da água. Tal revestimento com sabor de

chocolate tem de atender aos critérios exigidos, tem que ser comestível, eficaz e aumentar a atratividade do produto (W.P.Edwards,2007).

5.3.5. Ensaio *Keepability* do cone

A determinação da humidade, que se faz a 100% para cada *batch*, pois afeta textura estaladiça do cone, é um fator de qualidade para o cone de bolacha. Realizam-se ensaios *Keepability*, que fornecem as mesmas condições (na forma mais acelerada) quando são armazenados no ambiente da cadeia em frio, para definir o número dias durante os quais, o cone pode manter a sua textura estaladiça, em função da humidade.

O produto é armazenado a -10°C até a bolacha perder a sua textura estaladiça, tal como é determinado por análise sensorial. O ensaio *Keepability* vai funcionar como indicador de que a bolacha irá reagir dentro destas condições, para determinar o seu tempo ótimo de armazenamento em função da humidade. Quando o produto não é colocado em teste imediatamente após a produção, é tido em conta o tempo que o produto foi armazenado entre a fabricação e os testes.

O número de cones requeridos para esta determinação é dependente da quantidade de pessoas que irão fazer esta determinação.

Ex.: O número de produtos para 4 pessoas para analisarem 3 cones, cada um deles verificado com uma verificação antecipada de 30 dias, é calculada da seguinte maneira:

$$\begin{aligned}\text{Número de Produtos Necessários} &= 4 * 3 * \left(\frac{30 - 10}{2} + 1\right) \\ &= 132\end{aligned}$$

Para determinar o *Keepability* do cone, usa-se uma fórmula em função de uma tabela (infra) que indica o teor estaladiço do cone quando se encontra no nível 3 (t_1), equivalente ao número de dias quando armazenado a -10°C (t_2).

$$\text{Keepability do cone} = t_1 + t_2$$

Tabela 9 - Escala Rating

Descrição	Pontuação
Completamente estaladiço, sem qualquer anomalia. O cone parte-se com um alto estalar quando comprimido na mão.	5
Perda pequena do teor estaladiço, mas o cone ainda retém um teor estaladiço. Considerado aceitável.	4
Perda razoável do seu teor estaladiço. O cone ainda é aceitável e ainda se ouve um ligeiro estalar quando comprimido	3
Perdeu o seu teor estaladiço. Encontra-se mole, não se houve qualquer estalar quando partido. Cone considerado inaceitável para consumo ao consumidor.	2
O cone é facilmente removido do gelado sem que haja quebra	1

Tabela 10 - Tabela de equivalência

Condições reais de armazenamento	Equivalente a -10°C
7 dias a -20°C	1 dia
10 dias a -25°C	1 dia
15 dias a -30°C	1 dia

5.3.6. CRQS

O conhecimento da importância do controlo de qualidade é muito importante quer para as empresas de produção alimentar, quer para os consumidores, cada vez mais exigentes em relação aos produtos que consomem. Perante estes desafios os CRQS vieram trazer uma ajuda no controlo da qualidade dos produtos alimentares.



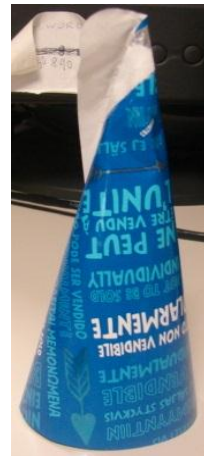
Nesse sentido, a Unilever definiu parâmetros, cada um com a sua especificidade e atributos próprios. Cada atributo tem três categorias definidas em verde, amarelo e vermelho, conforme a gravidade dos defeitos detetados: verde é o que se pretende, amarelo representa um pequeno defeito, e vermelho representa um defeito grave.




O CRQS para o cone A, sem pulverização de óleo, e o cone B, com pulverização de óleo, abrange os seguintes parâmetros: embalagem com alumínio, aparência, aspeto, estado do produto final. A tabela, abaixo apresentada, exemplifica o modo como os atributos e os parâmetros estão ordenados para se poder fazer uma análise.

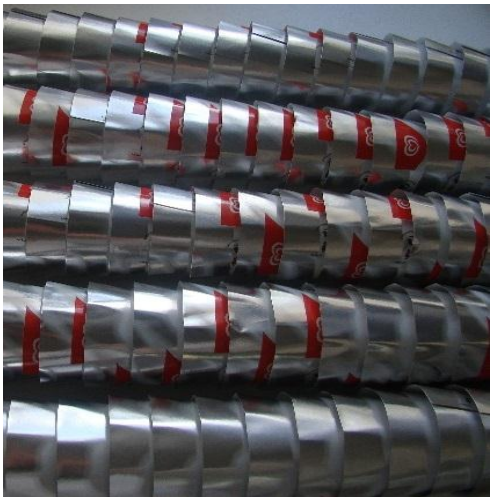

Esta análise dos CRQS é muito importante, porque permite um controlo constante da qualidade dos produtos, possibilitando melhorias nos produtos, que vão ser uma garantia de qualidade para o consumidor.

O controlo da qualidade dos produtos A e B é feito diretamente na linha de produção, e na pós-produção na sala de provas na Fábrica de gelados Olá. Recolhem-se 10 unidades por hora para se analisarem os possíveis defeitos. Um defeito com classificação vermelha, ou 3 com classificação amarela, provocam a imediata interrupção da produção, e analisa-se, de imediato a situação.

Tabela 11 - Exemplo de parâmetro dos CRQS para os cones de alumínio

PARÂMETRO 1: Sleeve			
Atributo	Verde	Amarelo	Vermelho
Ponta do cone de alumínio a descolar-se do Cornetto	<p>Cone de alumínio intacto</p> 	<p>Cone de alumínio aberto na ponta > 1cm de altura, mas o cone de alumínio continua fechado</p> 	<p>Rejeitar o cone de alumínio</p> 

Borda do cone de alumínio a descolar-se	Cone de alumínio intacto		
			Rejeitar o cone de alumínio
			

PARÂMETRO 1: Sleeve			
Atributo	Verde	Amarelo	Vermelho
Cone de alumínio amachucado	<p>Cone de alumínio intacto</p> 		<p>Cone de alumínio amachucado</p>  <p>Causa: Impacto físico quando embalado</p>

Dois cones num cone de alumínio	Um cone no cone de alumínio como previsto		Dois cones num cone de alumínio
			










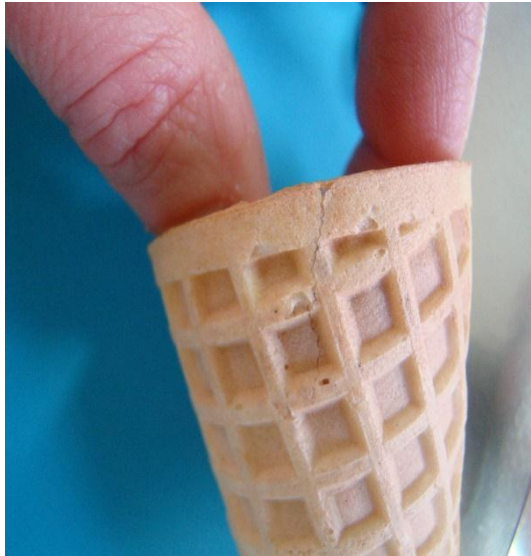

PARÂMETRO 1: Sleeve			
Atributo	Verde	Amarelo	Vermelho
Cone preso no cone de alumínio	<p>Cone não se encontra preso nos cone de alumínio</p> 		<p>Cone preso no cone de alumínio</p>  <p>Causa: Parâmetros geométricos não conformes com o padrão</p>



Tabela 12 - Exemplo de parâmetro dos CRQS para os cones de bolacha



PARÂMETRO 2: Cone de bolacha			
Atributo	Verde	Amarelo	Vermelho
Buracos no fundo do cone	<p>Cone intacto</p> 	<p>Pequeno Buraco</p> 	<p>Buraco no fundo</p>  <p>Causa: O comprimento da bolacha ser muito curto, rolamento incorreto ou a transferência da bolacha para o molde de rolamento estiver incorreto</p>

	Cone intacto	Bico partido, mas sem buraco no fundo	Bico partido
Bico partido			




PARÂMETRO 2: Cone de bolacha			
Atributo	Verde	Amarelo	Vermelho
Cone partido	<p>Cone intacto</p> 	<p>Cone ligeiramente partido</p> 	<p>Cone partido</p> 

Cone estalado	Cone intacto	Cone ligeiramente estalado	Cone estalado
			



PARÂMETRO 2: Cone de bolacha			
Atributo	Verde	Amarelo	Vermelho
Cone deformado (mal enrolado)	<p>Cone padrão</p> 		<p>Se as extremidades do aro não estiverem alinhadas, as wafers não vão ser correctamente puxadas para os moldes de rolamento</p>  <p>distância entre abas $\geq 4\text{mm}$</p>



<p>Cone com pedaços carbonizados</p>	<p>Cone padrão</p> 		<p>Pedaços carbonizados presentes no cone</p>  <p>Causa: as placas de cozimento se encontrarem sujas ou o açúcar se encontrar</p>
--------------------------------------	--	--	--




PARÂMETRO 2: Cone de bolacha

Atributo	Verde	Amarelo	Vermelho
Buracos no cone	<p>Cone sem buracos</p> 	<p>Cone com buraco de pequena dimensão</p> 	<p>Cone com buraco</p> 

Pedaços no fundo do cone	Cone sem pedaços no fundo		Cone com pedaços no fundo
			 <p>Pode causar problemas com a cobertura</p>

PARÂMETRO 2: Cone de bolacha			
Atributo	Verde	Amarelo	Vermelho
Cor padrão do cone	 <p>Cor padrão</p>		<p>Cor demasiado escura</p>  <p>Cone demasiado cozido (pode ser devido a uma temperatura excessiva no forno ou devido ao seu tempo de residência ser excessivo) ou quantidade excessiva de caramelo na massa</p>

Cor padrão do cone			<p>Cor demasiado clara</p>  <p>Cone mal cozido (pode ser devido a uma quantidade insuficiente de caramelo na formulação da massa ou devido a um fraco mixing com uma distribuição desigual de óleo de coco)</p>
	Cor padrão		

PARÂMETRO 2: Cone de bolacha			
Atributo	Verde	Amarelo	Vermelho
<p>Textura (Homogeneidade do cone, quanto menos homogêneo, mais o cone tem facilidade de se partir)</p>	<p>Homogeneidade padrão</p> 	<p>Cone menos homogêneo</p> 	<p>Cone não homogêneo (deixa passar luz, logo tem mais facilidade de se partir)</p> 
Sabor	Sabor característico do produto	Sabor ligeiramente diferente do sabor característico do produto	Sabor incaracterístico ou ausência de sabor

Esta análise tem sempre em conta todas as etapas da linha de produção, quer no que se relaciona com uma determinada tarefa, com o local da máquina, ou uma ocorrência determinada. Descoberta a origem do defeito, corrige-se de imediato, para o trabalho poder continuar.

5.3.7. Defeitos nos cones



Figura 33 - Cor demasiado escura

Causas: Pode ser devido a um excesso de cozimento (temperatura acima do recomendado no forno ou então ficar demasiado tempo no forno) ou então na preparação da massa adicionou-se demasiado caramelo.

Soluções: Verificar a temperatura no painel de controlo do velocidade do forno no painel de controlo de modo a diminuir o seu tempo de residência. Em relação à quantidade de caramelo na massa, alterar o seletor de automático para manual para verificar, no painel de controlo da mixer, a receita e o peso do caramelo na zona para verificar se está tudo conforme. Caso contrário, vazar com a massa e começar com uma nova batch.



Figura 34 - Cor demasiado clara

Causas: Pode ser devido ao cone estar mal cozido, ou então a quantidade de caramelo na massa foi insuficiente, ou então a quantidade de óleo pulverizado no cone foi insuficiente.

Soluções: Verificar a temperatura no painel de controlo do forno, fazer as correções necessárias no painel, tais como: aumentar a temperatura do forno. Em relação à quantidade de caramelo, verificar no painel de controlo da misturadora se o peso corresponde à receita delimitada para a formação da massa passando o seletor de automático para manual.



Figura 35 - Cone com pedaços carbonizados

Causas: Pode ser devido às placas de cozimento se encontrarem sujas ou então do açúcar se se encontrar na forma cristalina na massa.

Soluções: Limpar as placas de cozimento e/ou verificar a qualidade da massa no tanque de armazenamento.



Figura 36 - Textura (homogeneidade do cone, quanto mais homogéneo, mais fino e mais facilidade tem de se partir)

Causas: Dosagem da massa ser insuficiente e/ou a massa tem uma baixa viscosidade.

Soluções: Verificar a receita na sala de mistura e ajustar de acordo com o resultado do método Zahn na sala de produção e no forno.



Figura 37 - Cone com buraco

Causas: Baixa viscosidade e/ou está mal cozido.

Soluções: Em relação à baixa viscosidade, aplicar o método Zahn (verificar a instrução de trabalho) na sala de mixes e no forno. Se estiver mal cozido, verificar a temperatura no painel de controlo do forno, fazer as correções necessárias no painel, tais como: aumentar a temperatura do forno.



Figura 38 - Cone deformado (mal enrolado)

Causas: Se as extremidades do aro não estiverem alinhadas, as bolachas não vão ser corretamente puxadas para os moldes de rolamento.

Soluções: Alinhar as extremidades do aro para as bolachas serem corretamente puxadas para os moldes de rolamento.



Figura 39 - Cone com buraco na ponta

Causas: A quebra pode ocorrer devido a uma manipulação descuidada; ou então devido ao cone ter uma ponta muito pontiaguda, provocado por um rolamento incorreto no molde de enrolamento; ou então o comprimento da bolacha é demasiado pequeno.

Soluções: Verificar o “pick-off” da bolacha, o “in-feed” dos moldes de rolamento e as dimensões da bolacha. Se estiver tudo conforme, verificar se existem pontas quebradas nos sleeves (isto pode ser devido a um manuseio incorreto do produto final dentro do sleeve).



Figura 40 - Bico partido

Causas: Cone com uma estrutura frágil facilita esta ocorrência (baixa viscosidade). Este caso geralmente ocorre durante ou depois do embalamento.

Nota: A quebra na ponta do cone tem que ser evitada, uma vez que: este defeito não pode ser visto quando o cone se encontra dentro do sleeve.

Soluções: Se todos processos que afetam os parâmetros do produto final estiverem conforme (a receita, a viscosidade, a temperatura do forno e a velocidade do forno); verificar se os cones são bem manuseados na fase de embalamento.



Figura 41 - Cone partido

Causas: Ocorre durante ou depois do embalamento, com mais frequência se o cone estiver mal cozido e/ou com uma baixa viscosidade, que compromete a sua força de resistência.

Soluções: Se todos processos que afetam os parâmetros do produto final estiverem conforme (a receita, a viscosidade, a temperatura do forno e a velocidade do forno), verificar se os cones são bem manuseados na fase de embalamento.



Figura 42 - Cone estalado

Causas: Ocorre durante ou depois do embalamento, com mais frequência se o cone estiver mal cozido e/ou com uma baixa viscosidade, que compromete a sua força de resistência.

Soluções: Se todos os processos que afetam os parâmetros do produto final estiverem conforme (a receita, a viscosidade, a temperatura do forno e a velocidade do forno), verificar se os cones são bem manuseados na fase de embalamento.



Figura 43 - Cone com pedaços no fundo

Causas: Ocorre durante ou depois do embalamento, com mais frequência se o cone estiver mal cozido e/ou com uma baixa viscosidade, uma parte da bolacha parte-se e fica dentro do cone, o que pode afetar, na linha do Cornetto, o doseamento de chocolate, podendo fazer com que essa “camada” de proteção não seja a melhor, quando em contacto com o gelado, fazendo com que a bolacha fique mole.

Soluções: Se todos os processos que afetam os parâmetros do produto final estiverem conforme (a receita, a viscosidade, a temperatura do forno e a velocidade do forno); verificar se os cones são bem manuseados na fase de embalamento.

5.3.8. Defeitos dos cones de alumínio



Figura 44 - Ponta do cone de alumínio a descolar-se

Causa: Defeito que surge durante o transporte do cone de alumínio para a fábrica (a cola descola-se devido à temperatura no interior do transporte).

Soluções: Depois do cone sair da máquina de sleeves, dentro do cone de alumínio, verificar a integridade do cone de alumínio. Se se encontrar com este defeito, rejeitar o cone de alumínio.



Figura 45 - Borda do cone de alumínio a descolar-se

Causa: Defeito que surge durante o transporte do cone de alumínio para a fábrica (a cola descola-se devido à temperatura no interior do transporte).

Soluções: Depois do cone sair da máquina de sleeves, dentro do cone de alumínio, verificar a integridade do cone de alumínio. Se se encontrar com este defeito, rejeitar o cone de alumínio.

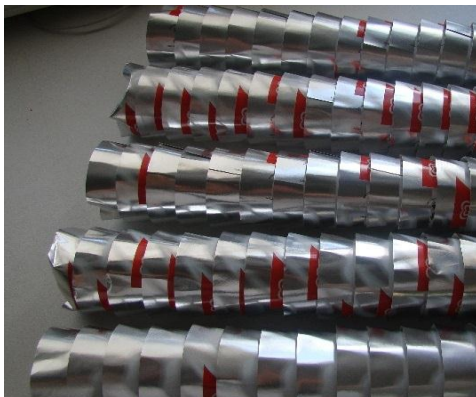


Figura 46 - Cone de alumínio amachucado

Causa: Defeito surge quando mal acondicionado na paleta, quer no transporte para a fábrica, ou então quando armazenado como produto final no fim de linha da fábrica.

Soluções: Melhor acondicionamento dos cones de alumínio e/ou definir uma melhor forma para proteger os cones de alumínio quando dentro da paleta (separar os stocks dos cones em cones de alumínio dentro da paleta com uns separadores de cartão, para prevenir danos durante o seu acondicionamento no Armazém) e envolver o interior da paleta com um saco de plástico para proteger contra impactos, humidade e corpos estranhos.



Figura 47 - Dois cones num cone de alumínio

Causa: Problemas no funcionamento da linha do forno em termos de funcionalidade e posicionamento.

Soluções: Fazer a correção necessária para que quando os cones passarem para o tapete de arrefecimento, não estejam umas acima das outras (regular as correções necessárias no painel de controlo do forno).



Figura 48 - Cone preso no cone de alumínio

Causa: Parâmetros geométricos do cone acima dos especificados.

Soluções: Verificar se todos os processos que afetam os parâmetros do produto final estão conformes.

6. Planos HACCP

O sistema de HACCP está implementado na fábrica de cones, segundo as normas da Unilever.

A fábrica de cones, que pertence à Olá, tal como esta, está certificada segundo as normas NP EN ISO 9001, NP EN ISO 14001, NP EN 22000 e OHSAS 18001.

A ISO 9001:2008 é um sistema de gestão da qualidade, que, tem como objetivo, a manutenção e a melhoria da qualidade alimentar. A ISO 14001:2004 é um sistema de gestão ambiental. A ISO 22000:2005 é um sistema de gestão da segurança alimentar que tem como objetivo criar requisitos para uma organização que opere na cadeia alimentar. O OHSAS 18001:1999 é o sistema de gestão da segurança e higiene no trabalho.

O programa de pré-requisitos segue os requisitos globais de qualidade da Unilever e das boas práticas de fabrico de cones de bolacha para cones. As áreas de aplicação dessas boas práticas são:

- Infraestruturas e equipamentos (instalações, áreas de produção e serviços);
- Limpeza e desinfeção (princípios, procedimentos e monitorização);
- Pessoal (formação, requisitos e higiene);
- Matérias-primas e material de embalagem (fornecedores, especificações, controlo à receção e condições de armazenagem);
- Processo de fabrico (misturas, composição do produto);
- Produto acabado (especificações, rotulagem e rastreabilidade transferência para a fábrica de gelados Olá);
- Armazenagem (paletização, armazenamento).

Foram elaborados planos desde a receção de matérias-primas, até à transferência para a fábrica de gelados.

Foram identificados perigos físicos, químicos e biológicos Os perigos biológicos identificados: *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Yersinia*, microrganismos Aeróbicos Mesófilos, Bolores e Leveduras, e bactérias da família *Enterobacteriaceae*. A análise dos perigos identificados foi efetuada segundo o quadro representado abaixo, tendo-se tido em conta a probabilidade de ocorrerem e seu grau de severidade.

Tabela 13 - Avaliação do risco tendo em conta a sua probabilidade de ocorrência e severidade

		Probabilidade de Ocorrência		
		1 (Baixa)	2 (Moderada)	3 (Elevada)
Severidade	3 (Elevada)	(3)	(6)	(9)
	2 (Moderada)	(2)	(4)	(6)
	1 (Baixa)	(1)	(2)	(3)

Perigo Significativo se Probabilidade x Severidade ≥ 3

A probabilidade e a severidade revelam se há ou não risco associado ao perigo. Um perigo de severidade alta, mesmo que a probabilidade seja baixa, é sempre significativo. Se a probabilidade for alta e a severidade baixa, também há perigo. A severidade está ligada à saúde do consumidor, a probabilidade é a suposição do número de vezes que esse perigo pode ocorrer na indústria alimentar.

De acordo com a figura anterior, podemos estabelecer as correlações de severidade e probabilidade que nos ajudam a prever se o perigo é ou não significativo.

A árvore de decisão utilizada foi a seguinte:

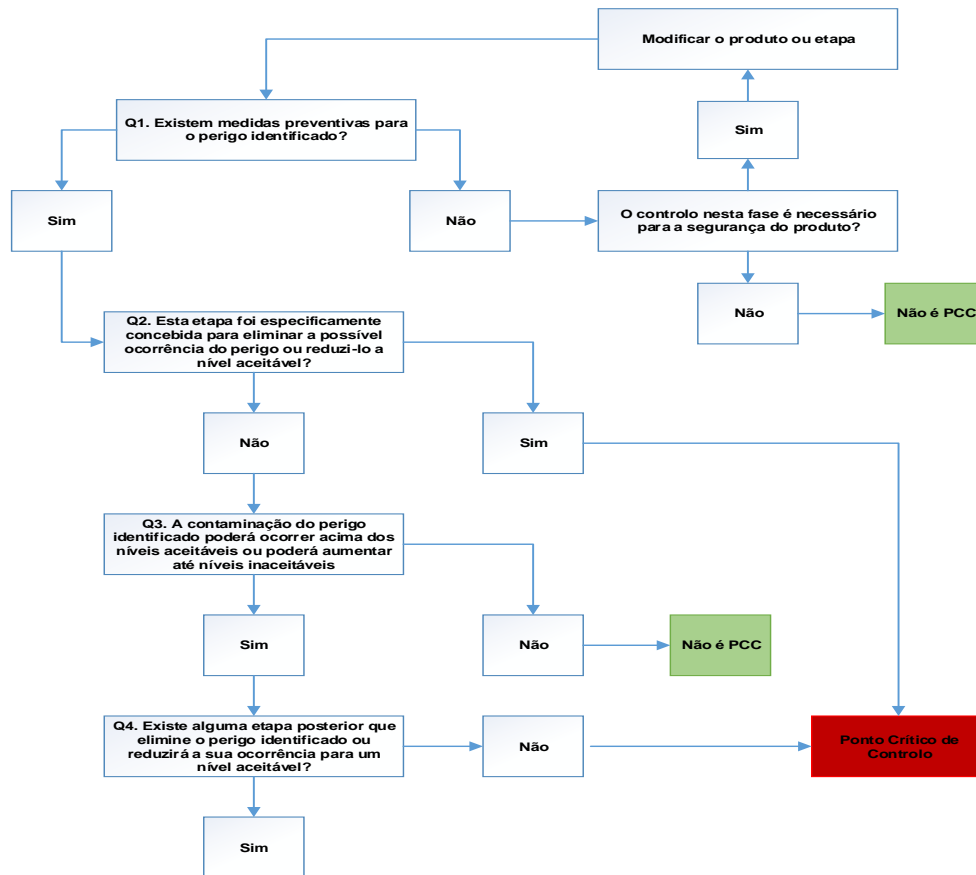


Figura 49 - Árvore de decisão para determinação de pontos críticos de controlo (Adaptado de Comissão das Comunidades Europeias, 2005; FAO,1999)

Q1. Existem medidas preventivas?

Esta questão pretende averiguar se o operador pode ou não utilizar uma medida de controlo neste ponto, para controlar o perigo identificado.

Se a resposta for “sim”, devem ser descritas claramente as medidas preventivas e prossegue-se para Q2.

Se for “não”, a medida preventiva não existe. Mas se a etapa é fundamental para o controlo do perigo, então deve alterar-se o processo, o produto ou a etapa de forma a garantir medidas preventivas.

Q2. Esta etapa é especificamente destinada a eliminar ou reduzir um perigo para um nível aceitável?

Se a operação é efetuada, nesta etapa, é especificamente desenhada para eliminar ou reduzir um perigo, então Sim, é um ponto crítico de controlo.

Se a resposta for negativa, procede-se à resposta da Q3.

Q3. Pode ocorrer contaminação com os perigos identificados para níveis inaceitáveis?

Por outras palavras, pode o perigo ter impacto na segurança do alimento? Esta questão refere-se à probabilidade e severidade do perigo.

No caso de o perigo aumentar para valores inaceitáveis, prossegue-se para a Q4.

Se o perigo não representar uma ameaça para a segurança do consumidor, esta etapa não é considerada um ponto crítico de controlo.

Q4. Existe uma etapa posterior para eliminar ou reduzir o perigo para níveis aceitáveis?

Caso existam operações subsequentes no processo destinadas a eliminar ou reduzir o perigo identificado para níveis aceitáveis, a etapa não é considerada um ponto crítico de controlo.

Se pelo contrário não existir qualquer procedimento para reduzir ou eliminar o perigo, a etapa é considerada ponto crítico de controlo.

Importante referir que GHP, boas práticas de higiene, são aplicadas primeiro, o padrão ISO 22000 dá-lhes o nome: programas de pré-requisitos (PPR): "Condições básicas e atividades que são necessárias para manter um ambiente higiénico ao longo da cadeia alimentar adequado para a produção, manipulação e fornecimento de produtos finais seguros e alimentos seguros para o consumo humano" (ISO, 2005) (Cerf *et al.*,2011).

7. Árvore de decisão

7.1. Matéria-Prima e Material de embalagem

1. Programa de Pré-requisitos

De acordo com o documento especificado da empresa, que indica o programa de pré-requisitos implementado.

2. Âmbito do estudo

Aplica-se a todas as matérias-primas e materiais de embalagem desde a receção nos vários locais de armazenagem, até à entrega no ponto de consumo da sala dos big bags, sala de produção e sala do forno. Inclui os fluxos de devolução e a armazenagem intermédia na sala de produção. São excluídas matérias-primas transportadas em cisterna.

3. Descrição do Produto

Matérias-primas à temperatura ambiente: farinha de trigo, fécula de batata, açúcar, sal e caramelo.

Matérias-primas guardadas em estufa: lecitina de soja a 40°C e óleo de coco a 45-50°C.

4. Identificação do uso pretendido

Elaboração da massa e dos cones de bolacha em todas as linhas de produção.

5. Descrição das matérias-primas

Descrição detalhada da matérias-primas em documento específico da empresa.

6. Controlo da receção

De acordo com os requisitos operacionais da empresa.

7. Fluxograma

Fluxograma representado na figura 11.

8. Identificação dos Perigos e Pontos Críticos.

Tabela 14 - Análise dos perigos e medidas preventivas de cada etapa ao nível das matérias-primas e material de embalagem

Plano HACCP		Armazém de matérias-primas e materiais de embalagem									
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
1.Encomenda e transporte das matérias	B	Presença de microrganismos patogénicos nas matérias-primas e materiais de embalagem	1	3	Sim	- Auditorias a fornecedores; - Seleção e avaliação de fornecedores;	s	n	n	—	Não PPR
	Q	Presença de resíduos químicos nas matérias-primas e materiais de embalagem	1	2	Não	- Seleção e avaliação de fornecedores; - Auditorias a fornecedores;	s	n	n	—	Não PPR
	F	Presença de objetos estranhos	1	3	Sim	- Seleção e avaliação de fornecedores; - Auditorias a fornecedores;	s	n	n	—	Não PPR
2.Recepção e descarga das matérias	B	Presença de microrganismos patogénicos nas matérias-primas e materiais de embalagem	1	3	Sim	- Rejeitar material danificado e sujo; - Rejeitar caixas abertas; - Receção do certificado de análises;	s	n	n	—	Não PPR

Plano HACCP		Armazém de matérias-primas e materiais de embalagem									
Etapa		Perigo potencial	Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
						- Receção do registo de temperaturas;					
	Q	Presença de resíduos químicos nas matérias-primas e materiais de embalagem	1	2	Não	- Receção do certificado de análises;	s	n	n	—	Não PPR
	F	Presença de objetos estranhos	1	3	Sim	- Verificar estado das embalagens; - Rejeitar caixas abertas e/ou danificadas; - Inspeção visual;	s	n	n	—	Não PPR
3.Armazenagem dos materiais de embalagem no armazém (temperatura ambiente)	B	Desenvolvimento de microrganismos patogénicos devido a abusos de temperatura	1	3	Sim	- Controlo da temperatura; - Formação do pessoal; -Cumprimento das regras FIFO;	s	n	n	—	Não PPR
	F	Contaminação com objetos estranhos devido incorreto armazenamento de embalagens	1	3	Sim	- Cumprimento das instruções operacionais;	s	n	n	—	Não PPR

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP		Armazém de matérias-primas e materiais de embalagem									
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
						<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção preventiva das instalações; - Controlo de pragas; - Inspeção visual; 					
4- Armazenagem das matérias-primas em pó (açúcar e farinha) na sala dos big bags	B	Contaminação com microrganismos patogénicos devido a falta de higienização do empilhador	1	3	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprimento das instruções operacionais; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização; 	s	n	n	—	Não PPR
	F	Contaminação com objetos estranhos devido incorreto manuseamento de embalagens	1	2	Não	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprimento das instruções operacionais; - Inspeção visual; - Rejeitar material danificado; 	s	n	n	—	Não PPR
sal, lecitina em estufa (40°C),	B	Contaminação com microrganismos patogénicos devido a falta de higienização do empilhador	1	3	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprimento das instruções operacionais; 	s	n	n	—	Não PPR

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP	Armazém de matérias-primas e materiais de embalagem										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
						- Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;					
	F	Contaminação com objetos estranhos devido incorreto manuseamento de embalagens	1	3	Sim	- Cumprimento das instruções operacionais; - Inspeção visual; - Rejeitar material danificado;	s	n	n	—	Não PPR
Transferência para Sala de Produção	B	Presença de resíduos químicos nas matérias-primas e materiais de embalagem	1	2	Não	- Receção do certificado de análises;	s	n	n	—	Não PPR
	F	Presença de objetos estranhos	1	3	Sim	- Verificar estado das embalagens; - Rejeitar caixas abertas e/ou danificadas; - Inspeção visual;	s	n	n	—	Não PPR

Plano HACCP		Armazém de matérias-primas e materiais de embalagem								
Etapa	Perigo potencial	Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
<p>Legenda:</p> <p>B – Biológico; F- Físico; Q – Químico; Prob – Probabilidade; S – Severidade; LC – Limite crítico; Fr - Frequência; Resp – Responsável; PCC – Ponto crítico de controlo; s – sim; n – não.</p> <p>Q1 – Questão 1 - Existem medidas preventivas para o perigo identificado?</p> <p>Q2 – Questão 2 - Esta etapa foi especificamente concebida para eliminar a possível ocorrência do perigo ou reduzi-lo a nível aceitável?</p> <p>Q3 – Questão 3 - A contaminação do perigo identificado poderá ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou poderá aumentar até níveis inaceitáveis?</p> <p>Q4 – Questão 4 - Existe alguma etapa posterior que elimine o perigo identificado ou reduzirá a sua ocorrência para um nível aceitável?</p>										

7.2. Parque de Granéis

1. Programa de Pré-requisitos

De acordo com o documento específico da empresa (programa enumerado em anexo), que descrimina o programa de pré-requisitos implementado.

2. Âmbito do estudo

O estudo aplica-se ao parque de granéis e silos de açúcar até ao envio para os consumidores: sala de produção e forno.

3. Descrição do produto

Óleo de coco.

4. Identificação do uso pretendido

Óleo para ser usado na sala de produção.

5. Descrição das matérias-primas

A descrição detalhada das matérias-primas encontra-se no documento específico da empresa.

6. Controlo de receção

De acordo com as instruções operacionais da empresa.

7. Fluxograma

Fluxograma representado na figura 13.

Tabela 15 - Análise dos perigos e medidas preventivas de cada etapa ao nível do parque de granéis

Plano HACCP	Parque de Granéis										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
1. Encomenda e transporte de materiais	B	Presença de microrganismos patogénicos nas matérias-primas	1	3	Sim	- Seleção e avaliação de fornecedores; - Auditorias a fornecedores;	s	n	n	—	Não PPR
	Q	Presença de resíduos químicos nas matérias-primas	1	2	Não	- Seleção e avaliação de fornecedores; - Auditorias a fornecedores;	s	n	n	—	Não PPR
	F	Presença de objetos estranhos nas matérias-primas	1	2	Não	- Seleção e avaliação de fornecedores; - Auditorias a fornecedores;	s	n	n	—	Não PPR
2. Receção, e descarga dos materiais	B	Presença de microrganismos patogénicos	1	3	Sim	- Receção do boletim de análises; - Receção do boletim de limpeza;	s	n	n	—	Não PPR
	Q	Presença de resíduos químicos	1	2	Não	- Receção do boletim de higienização;	s	n	n	—	Não PPR

Plano HACCP	Parque de Granéis										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
	F	Presença de objetos estranhos	1	2	Não	- Formação dos colaboradores; - Inspeção visual;	s	n	n	—	Não PPR
3. Armazenagem do óleo de coco (45ºC)	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente do depósito	1	2	Não	- Correta higienização do silo; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—	Não PPR
	F	Contaminação com objetos estranhos devido a tampa aberta	1	2	Não	- Manter a tampa fechada; - Formação dos colaboradores; - Inspeção visual; - Boas práticas de higiene; - Manutenção preventiva das instalações;	s	n	n	—	Não PPR
4. Transferênci a para a Sala de Produção	B	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a higienização insuficiente da tubagem	1	3	Sim	- Correta higienização da tubagem; - Formação dos colaboradores;	s	n	n	—	Não PPR

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP	Parque de Granéis										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
						- Cumprimento do plano de higienização;					
	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente da tubagem	1	2	Não	- Correta higienização; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—	Não PPR
5. Transferência para a Sala de Forno	B	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a higienização insuficiente da tubagem	1	3	Sim	- Correta higienização da tubagem; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—	Não PPR
	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente da tubagem	1	2	Não	- Correta higienização; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—	Não PPR

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP	Parque de Granéis									
Etapa	Perigo potencial	Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
Legenda: B – Biológico; F- Físico; Q – Químico; Prob – Probabilidade; S – Severidade; LC – Limite crítico; Fr - Frequência; Resp – Responsável; PCC – Ponto crítico de controlo; s – sim; n – não. Q1 – Questão 1 - Existem medidas preventivas para o perigo identificado? Q2 – Questão 2 -Esta etapa foi especificamente concebida para eliminar a possível ocorrência do perigo ou reduzi-lo a nível aceitável? Q3 – Questão 3 - A contaminação do perigo identificado poderá ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou poderá aumentar até níveis inaceitáveis? Q4 – Questão 4 - Existe alguma etapa posterior que elimine o perigo identificado ou reduzirá a sua ocorrência para um nível aceitável?										

7.3. Sala dos big bags

1. Programa de Pré-requisitos

De acordo com o documento específico da empresa (programa enumerado em anexo), que descreve o programa de pré-requisitos implementado.

2. Âmbito do estudo

O estudo aplica-se à sala dos big bags parque de granéis e silos de açúcar até ao envio para os consumidores: sala de misturas e produção.

3. Descrição do produto

Farinha e açúcar.

4. Identificação do uso pretendido

Elaboração da massa e dos cones de bolacha em todas as linhas de produção.

5. Descrição das matérias-primas

A descrição detalhada das matérias-primas encontra-se no documento específico da empresa.

6. Controlo de receção

De acordo com as instruções operacionais da empresa.

7. Fluxograma

Fluxograma representado na figura 39.

Plano HACCP	Parque de Granéis										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
1. Encomenda e transporte dos materiais	B	Presença de microrganismos patogénicos nas matérias-primas	1	3	Sim	- Seleção e avaliação de fornecedores; - Auditorias a fornecedores;	s	n	n	—	Não PPR
	Q	Presença de resíduos químicos nas matérias-primas	1	2	Não	- Seleção e avaliação de fornecedores; - Auditorias a fornecedores;	s	n	n	—	Não PPR
	F	Presença de objetos estranhos nas matérias-primas	1	2	Não	- Seleção e avaliação de fornecedores; - Auditorias a fornecedores;	s	n	n	—	Não PPR
2. Receção, e descarga dos materiais	B	Presença de microrganismos patogénicos	1	3	Sim	- Receção do boletim de análises; - Receção do boletim de limpeza;	s	n	n	—	Não PPR
	Q	Presença de resíduos químicos	1	2	Não	- Receção do boletim de higienização;	s	n	n	—	Não PPR

Plano HACCP	Parque de Granéis										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
	F	Presença de objetos estranhos	1	2	Não	- Formação dos colaboradores; - Inspeção visual;	s	n	n	—	Não PPR
3. Armazenagem do óleo de coco (45°C)	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente do depósito	1	2	Não	- Correta higienização do silo; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—	Não PPR
	F	Contaminação com objetos estranhos devido a tampa aberta	1	2	Não	- Manter a tampa fechada; - Formação dos colaboradores; - Inspeção visual; - Boas práticas de higiene; - Manutenção preventiva das instalações;	s	n	n	—	Não PPR
Transferência para Sala de	B	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a higienização insuficiente da tubagem	1	3	Sim	- Correta higienização da tubagem; - Formação dos colaboradores;	s	n	n	—	Não PPR

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP	Parque de Granéis										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
						- Cumprimento do plano de higienização;					
	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente da tubagem	1	2	Não	- Correta higienização; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—	Não PPR
5. Transferência para Sala de Forno	B	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a higienização insuficiente da tubagem	1	3	Sim	- Correta higienização da tubagem; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—	Não PPR
	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente da tubagem	1	2	Não	- Correta higienização; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—	Não PPR

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP	Parque de Granéis									
Etapa	Perigo potencial	Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
Legenda: B – Biológico; F- Físico; Q – Químico; Prob – Probabilidade; S – Severidade; LC – Limite crítico; Fr - Frequência; Resp – Responsável; PCC – Ponto crítico de controlo; s – sim; n – não. Q1 – Questão 1- Existem medidas preventivas para o perigo identificado? Q2 – Questão 2 - Esta etapa foi especificamente concebida para eliminar a possível ocorrência do perigo ou reduzi-lo a nível aceitável? Q3 – Questão 3 - A contaminação do perigo identificado poderá ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou poderá aumentar até níveis inaceitáveis? Q4 – Questão 4 - Existe alguma etapa posterior que elimine o perigo identificado ou reduzirá a sua ocorrência para um nível aceitável?										

7.4. Sala dos big bags

1. Programa de Pré-requisitos

De acordo com o documento específico da empresa (programa enumerado em anexo), que descreve o programa de pré-requisitos implementado.

2. Âmbito do estudo

Este estudo aplica-se à transferência e pesagem da farinha e do açúcar para a sala de produção ingredientes e o seu doseamento dos restantes até à formação da massa.

3. Descrição do produto

Farinha e açúcar.

4. Identificação do uso pretendido

Elaboração de cones de bolacha em todas as linhas.

5. Descrição das matérias-primas

Descrição detalhada das matérias-primas no documento específico da empresa.

6. Controlo de receção

De acordo com as instruções operacionais da empresa.

7. Fluxograma

Fluxograma representado na figura 14.

Tabela 16 - Análise dos perigos e medidas preventivas de cada etapa ao nível da sala dos big bags

Plano HACCP	Sala dos big bag's										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
1. Transferência automática dos ingredientes em big bags	B	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a higienização insuficiente da tubagem	1	3	Sim	- Correta higienização da tubagem; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—	Não PPR
	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente da tubagem	1	2	Não	- Correta higienização; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—	Não PPR
2. Tremonha	B	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a higienização deficiente de materiais, infraestruturas, equipamentos e manipuladores	1	3	Sim	- Cumprimento das boas práticas de higiene; - Correta higienização do material, equipamento e infraestruturas;	s	n	s	s	Não PPR

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP	Sala dos big bag's										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
						- Formação dos colaboradores; - Cumprimento dos procedimentos de higienização segundo as instruções de trabalho;					
	Q	Contaminação das matérias-primas por resíduos de detergentes e desinfetantes devido a enxaguamento incorreto das superfícies, equipamentos e/ou materiais	1	2	Não	- Cumprimento dos procedimentos de higienização segundo as instruções de trabalho; - Formação dos colaboradores; - Correta higienização dos materiais, equipamentos e infraestruturas;	s	n	n	—	Não
	F	Contaminação das matérias-primas por objetos estranhos provenientes das infraestruturas, manipuladores e	1	2	Não	- Manutenção preventiva das infraestruturas, equipamentos e/ou utensílios;	s	n	n	—	Não

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP	Sala dos big bag's										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	PCC? Justificação
		equipamentos				- Cumprimento de boas práticas de higiene; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento das instruções operacionais; - Inspeção visual; - Abertura das embalagens de forma a minimizar a contaminação física;					
Legenda: B – Biológico; F- Físico; Q – Químico; Prob – Probabilidade; S – Severidade; LC – Limite crítico; Fr - Frequência; Resp – Responsável; PCC – Ponto crítico de controlo; s – sim; n – não. Q1 – Questão 1 - Existem medidas preventivas para o perigo identificado? Q2 – Questão 2 - Esta etapa foi especificamente concebida para eliminar a possível ocorrência do perigo ou reduzi-lo a nível aceitável? Q3 – Questão 3 - A contaminação do perigo identificado poderá ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou poderá aumentar até níveis inaceitáveis? Q4 – Questão 4 - Existe alguma etapa posterior que elimine o perigo identificado ou reduzirá a sua ocorrência para um nível aceitável?											

7.5. Sala de produção

1. Programa de Pré-requisitos

De acordo com o documento específico da empresa (programa enumerado em anexo), que descrimina o programa de pré-requisitos implementado.

2. Âmbito do estudo

Este estudo aplica-se a preparação da mistura, desde a pesagem de ingredientes e o seu doseamento dos restantes até à formação das misturas e envio para consumo para a linha do forno.

3. Descrição do produto

Mistura dos ingredientes usados para a fabricação do cone de bolacha.

4. Identificação do uso pretendido

Elaboração de cones de gelado em todas as linhas.

5. Descrição das matérias-primas

Descrição detalhada das matérias-primas no documento específico da empresa.

6. Controlo de receção

De acordo com as instruções operacionais da empresa.

7. Fluxograma

Fluxograma representado na figura 16.

Tabela 17 - Análise dos perigos e medidas preventivas de cada etapa ao nível da sala de Produção

Plano HACCP	Sala de Produção										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q4	PCC? Justificação
1. Adição automática dos ingredientes físicos	B	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a higienização deficiente de materiais, infraestruturas, equipamentos e manipuladores	1	3	Sim	<ul style="list-style-type: none">- Cumprimento das boas práticas de higiene;- Correta higienização do material, equipamento e infraestruturas;- Formação dos colaboradores;- Cumprimento dos procedimentos de higienização segundo as instruções de trabalho;	s	n	s	s	Não PPR
	Q	Contaminação das matérias-primas por resíduos de detergentes e desinfetantes devido a enxaguamento incorreto das superfícies, equipamentos e/ou materiais	1	2	Não	<ul style="list-style-type: none">- Cumprimento dos procedimentos de higienização segundo as instruções de trabalho;- Formação dos	s	n	n	—	Não PPR

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP	Sala de Produção										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q4	PCC? Justificação
						colaboradores; - Correta higienização dos materiais, equipamentos e infraestruturas;					
	F	Contaminação das matérias-primas por objetos estranhos provenientes das infraestruturas, manipuladores e equipamentos	1	2	Não	- Manutenção preventiva das infraestruturas, equipamentos e/ou utensílios; - Cumprimento de boas práticas de higiene; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento das instruções operacionais; - Inspeção visual; - Abertura das embalagens de forma a minimizar a	s	n	n	—	Não Não preocupante pois esta fase é tratada nos filtros

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP	Sala de Produção										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q4	PCC? Justificação
						contaminação física;					
1.Adição automática dos ingredientes físicos	Q	Contaminação das matérias-primas por resíduos de detergentes e desinfetantes devido a enxaguamento incorreto das superfícies, equipamentos e/ou materiais	1	3	Não	<div>- Cumprimento dos procedimentos de higienização segundo as instruções de trabalho;</div> <div>- Formação dos colaboradores;</div> <div>- Correta higienização dos materiais, equipamentos e infraestruturas;</div>	s	n	n	—	Não PPR
2.Adição automática dos Ingredientes líquidos	B	Contaminação das matérias-primas com microrganismos patogénicos devido a manuseamento incorreto	1	3	Sim	<div>- Cumprimento de boas práticas de higiene;</div> <div>- Formação dos colaboradores;</div>	s	n	s	s	Não PPR

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP	Sala de Produção										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q4	PCC? Justificação
	F	Contaminação por objetos estranhos provenientes das infraestruturas, e/ou equipamentos	1	2	Não	-Colocação do cesto metálico durante a adição de matérias-primas; -Cumprimento de boas práticas de higiene; - Manutenção preventiva das infraestruturas e/ou equipamentos; - Inspeção visual; - Cumprimento das instruções operacionais;	s	n	n	—	Não PPR

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP	Sala de Produção										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q4	PCC? Justificação
	Q	Contaminação das matérias-primas por resíduos de detergentes e desinfetantes devido a enxaguamento incorreto das superfícies, equipamentos e/ou materiais	1	2	Não	- Cumprimento dos procedimentos de higienização segundo as instruções de trabalho; - Formação dos colaboradores; - Correta higienização dos materiais, equipamentos e infraestruturas;	s	n	n	—	Não PPR
3.Pesagem	F	Queda de corpos estranhos devido a manuseamento incorreto	1	2	Não	- Boas práticas de higiene.	s	n	n	—	Não PPR
4. Adição manual dos ingredientes no misturador	B	Queda de corpos estranhos devido a manuseamento incorreto	1	3	Sim	- Cumprimento do plano de higienização; - Correta higienização do filtro; - Manter a tampa fechada;	s	n	s	s	Não

Plano HACCP	Sala de Produção										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q4	PCC? Justificação
5. Mistura de ingredientes (27-30°C, 4 min)	B	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a higienização insuficiente do misturador	1	3	Sim	- Cumprimento do plano de higienização; - Correta higienização do misturador;	s	n	n	—	Não PPR
	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente do misturador	1	2	Não	- Formação dos Colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização; - Correta higienização do misturador;	s	n	n	—	Não PPR
	F	Contaminação por corpos estranhos devido a tampa aberta	1	2	Não	- Manter a tampa fechada; - Formação dos colaboradores; - Inspeção visual; - Boas práticas de higiene; - Manutenção preventiva das	s	n	n	—	Não PPR

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP	Sala de Produção										
Etapa	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q4	PCC? Justificação
						instalações; - Manter o ambiente livre de poeiras					
6. Filtração	B	Contaminação e Multiplicação de microrganismos patogénicos devido a acumulação de matéria orgânica no filtro	1	3	Sim	- Cumprimento do plano de higienização; - Correta higienização do filtro; - Higienização diária do filtro;	s	n	s	s	Não PPR
	F	Passagem de corpos estranhos devido a filtro danificado	1	2	Não	- Inspeção visual diária do filtro; - Manutenção preventiva do filtro;	s	n	n	—	Não
	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente do equipamento	1	2	Não	- Cumprimento dos procedimentos de higienização segundo as instruções de trabalho; - Formação dos	s	n	n	—	Não PPR

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP	Sala de Produção										
Etapas	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q4	PCC? Justificação
						Colaboradores; - Correta higienização do equipamento;					
7. Tanque de armazenamento	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente do depósito	1	2	Não	- Correta higienização do silo; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—	Não PPR
	F	Contaminação com objetos estranhos devido a tampa aberta	1	2	Não	- Manter a tampa fechada; - Formação dos colaboradores; - Inspeção visual; - Boas práticas de higiene; - Manutenção preventiva das instalações;	s	n	n	—	Não PPR

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP		Sala de Produção									
Etapas	Perigo potencial		Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q4	PCC? Justificação
8- Transferência da massa	B	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a higienização insuficiente da tubagem	1	3	Sim	- Correta higienização da tubagem; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—	Não PPR
	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente da tubagem	1	2	Não	- Correta higienização; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—	Não PPR
Legenda: B – Biológico; F- Físico; Q – Químico; A – Alergénio; Prob – Probabilidade; S – Severidade; LC – Limite crítico; Fr - Frequência; Resp – Responsável; PCC – Ponto crítico de controlo; s – sim; n – não. Q1 – Questão 1- Existem medidas preventivas para o perigo identificado? Q2 – Questão 2 - Esta etapa foi especificamente concebida para eliminar a possível ocorrência do perigo ou reduzi-lo a nível aceitável?											

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP	Sala de Produção									
Etapa	Perigo potencial	Fr	S	Significativo?	Medida preventiva	Q 1	Q 2	Q 3	Q4	PCC? Justificação
Q3 – Questão 3 - A contaminação do perigo identificado poderá ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou poderá aumentar até níveis inaceitáveis?										
Q4 – Questão 4 - Existe alguma etapa posterior que elimine o perigo identificado ou reduzirá a sua ocorrência para um nível aceitável?										

7.6. Sala de forno

1. Programa de Pré-requisitos

De acordo com o documento específico da empresa (programa enumerado em anexo), que descreve o programa de pré-requisitos implementado.

2. Âmbito do estudo

Este estudo aplica-se à sala de forno, desde o sistema de alimentação da massa até ao robot de paletização, incluindo as operações manuais de abastecimento de materiais de linha.

3. Descrição do produto

O produto tem o nome de A e B, sendo elaborado na vertente com ou sem pulverização de caramelo. Exclui todas as operações de retorno.

4. Identificação do uso pretendido

Elaboração de cones de gelado em todas as linhas.

5. Descrição das matérias-primas

Descrição detalhada das matérias-primas no documento específico da empresa. É um cone num cone de alumínio, pulverizado com óleo no caso do produto B.

6. Controlo de receção

De acordo com as instruções operacionais da empresa.

7. Fluxograma

Fluxograma representado na figura 20.

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP		Sala de Forno-Linha dos cones									
Etapa	Perigo potencial		Fr	Sev	Significativo?	Medida preventiva	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC Justificação
1. Bacia de alimentação	B	Contaminação das matérias-primas com microrganismos patogénicos devido a manuseamento incorreto	1	3	Sim	- Verificar integridade da embalagem; - Cumprimento de boas práticas de higiene; - Formação dos colaboradores;	s	n	n	—	Não PPR
	F	Contaminação por objetos estranhos provenientes das infraestruturas, manipuladores e/ou equipamentos	2	3	Sim	- Manutenção preventiva das infraestruturas e/ou equipamentos; - Inspeção visual; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento das instruções operacionais;	s	n	n	—	Não PPR
2. Doseamento da massa para as placas de cozimento	B ₁	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a higienização insuficiente dos bicos de injeção	1	3	Sim	- Cumprimento do plano de higienização; - Formação dos Colaboradores; - Correta higienização do equipamento;	s	n	n	—	Não PPR
	B2	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a acumulação de	1	3	Sim	- Limpeza manual com papel e desinfetante;	s	n	n	—	Não

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP		Sala de Forno-Linha dos cones										
Etapa	Perigo potencial		Fr	Sev	Significativo?	Medida preventiva	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC Justificação	
		mistura nos bicos de enchimento									PPR	
	F2	Contaminação por objetos estranhos provenientes das infraestruturas, manipuladores e/ou equipamentos	2	3	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção preventiva das infraestruturas e/ou equipamentos; - Inspeção visual; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento das instruções operacionais; 	s	n	n	—	Não	
	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente do equipamento	1	2	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprimento do plano de higienização; - Formação dos Colaboradores; - Correta higienização do equipamento; 	s	n	n	—	Não	
3- Enrolamento da bolacha	B ₁	Contaminação das matérias-primas com microrganismos patogénicos devido a manuseamento incorreto	1	3	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Higienização e desinfeção regular das mãos; - Cumprimento de boas práticas de higiene; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento das instruções 	s	n	n	—	Não	

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP		Sala de Forno-Linha dos cones									
Etapa	Perigo potencial		Fr	Sev	Significativo?	Medida preventiva	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC Justificação
						operacionais;					
	B ₂	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a sopro de ar impuro	1	3	Sim	- Limpeza durante rotina de manutenção;	s	n	n	—	Não
4. Transferência da bolacha: tapete de lamelas	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente do calcador	1	2	Não	- Formação dos Colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização; - Correta higienização do depósito;	s	n	n	—	Não
	5. Tanque de Armazenamento	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente do depósito	1	2	Não	- Correta higienização do silo; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—
A		Contaminação devido à recirculação do óleo usado na pulverização com bocados de bolacha, o que vai levar à rancidez do óleo	1	3	Sim	- Correta higienização da tubagem; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—	Não OPPR
Transferência do óleo para pulverizar os cones	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente da tubagem	1	2	Não	- Correta higienização; - Formação dos colaboradores;	s	n	n	—	Não PPR

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP		Sala de Forno-Linha dos cones										
Etapa	Perigo potencial		Fr	Sev	Significativo?	Medida preventiva	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Justificação
						- Cumprimento do plano de higienização;						
	B	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a higienização insuficiente da tubagem	1	3	Sim	- Correta higienização da tubagem; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização;	s	n	n	—	Não PPR	
7. Máquina de pulverização	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente do equipamento	1	3	aim	- Correta higienização; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento do plano de higienização	s	n	n		Não PPR	
8. Tapete de arrefecimento (temperatura ambiente de 20-25°C)	B	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a higienização insuficiente	1	3	Sim	- Cumprimento do plano de higienização; - Formação dos Colaboradores; - Correta higienização do equipamento;	s	n	n	—	Não PPR	

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP		Sala de Forno-Linha dos cones										
Etapa	Perigo potencial		Fr	Sev	Significativo?	Medida preventiva	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC Justificação	
10. Abastecimento de cones de alumínio	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente	1	2	Não	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprimento do plano de higienização; - Formação dos Colaboradores; - Correta higienização do equipamento; 	s	n	n	—	Não PPR	
	F	Metal no produto devido a falha ou especificação incorreta do detetor de metais	2	3	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Calibração do equipamento apenas por pessoal especializado; - Cumprimento do calendário de calibração; 	s	s	—	—	PCC- Etapa para eliminação de fragmentos de metal	
	Q	Contaminação com resíduos de produtos químicos devido a higienização insuficiente	1	3	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Não retirar aluminios da embalagem; - Higienização e desinfeção regular das mãos; - Não colocar os dedos na parte de dentro dos invólucros; - Cumprimento de boas práticas de higiene; - Formação dos colaboradores; 	s	n	n	—	Não PPR	

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP		Sala de Forno-Linha dos cones										
Etapa	Perigo potencial		Fr	Sev	Significativo?	Medida preventiva	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Justificação
	F	Contaminação por objetos estranhos provenientes das infraestruturas, manipuladores e/ou equipamentos	2	3	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção preventiva das infraestruturas e/ou equipamentos; - Inspeção visual; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento das instruções operacionais; 	s	n	n	—	Não PPR	
11-Máquina de Sleeves	B ₁	Contaminação com microrganismos patogénicos devido a higienização insuficiente	1	3	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprimento do plano de higienização; - Formação dos Colaboradores; - Correta higienização; 	s	n	n	—	Não PPR	
	B ₂	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a sopro de ar impuro	1	3	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Filtro 0,01 µm; - Limpeza durante rotina de manutenção; 	s	n	n	—	Não PPR	
12. Abastecimento dos cones em caixas c.c.c.	B	Contaminação das matérias-primas com microrganismos patogénicos devido a manuseamento incorreto	1	3	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Não retirar alumínio da embalagem; - Higienização e desinfeção regular das mãos; - Não colocar os dedos na parte de dentro dos invólucros; 	s	n	n	—	Não PPR	

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP		Sala de Forno-Linha dos cones										
Etapa	Perigo potencial		Fr	Sev	Significativo?	Medida preventiva	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Justificação
						- Cumprimento de boas práticas de higiene; - Formação dos colaboradores;						
	F	Contaminação por objetos estranhos provenientes das infraestruturas, manipuladores e/ou equipamentos	2	3	Sim	- Manutenção preventiva das infraestruturas e/ou equipamentos; - Inspeção visual; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento das instruções operacionais;	s	n	n	—	Não PPR	
13. Embalamento dos cones em caixas c.c.c.	—	Não foram identificados perigos nesta etapa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP		Sala de Forno-Linha dos cones										
Etapa	Perigo potencial		Fr	Sev	Significativo?	Medida preventiva	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC Justificação	
14. Codificação	—	Não foram identificados perigos nesta etapa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
15. Paletização	—	Não foram identificados perigos nesta etapa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
16. Armazém	B	Contaminação por microrganismos patogénicos devido a higienização insuficiente	1	3	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprimento do plano de higienização; - Formação dos Colaboradores; - Correta higienização do calcador; 	s	n	n	—	Não	

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Plano HACCP		Sala de Forno-Linha dos cones										
Etapa	Perigo potencial		Fr	Sev	Significativo?	Medida preventiva	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC	Justificação
	F	Contaminação por objetos estranhos provenientes das infraestruturas, manipuladores e/ou equipamentos	2	3	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção preventiva das infraestruturas e/ou equipamentos; - Inspeção visual; - Formação dos colaboradores; - Cumprimento das instruções operacionais 	s	n	n	—	Não	
<p>Legenda:</p> <p>B – Biológico; F- Físico; Q – Químico; A – Alergénio; Prob – Probabilidade; S – Severidade; LC – Limite crítico; Fr - Frequência; Resp – Responsável; PCC – Ponto crítico de controlo; s – sim; n – não.</p> <p>Q1 – Questão 1 - Existem medidas preventivas para o perigo identificado?</p> <p>Q2 – Questão 2 -Esta etapa foi especificamente concebida para eliminar a possível ocorrência do perigo ou reduzi-lo a nível aceitável?</p> <p>Q3 – Questão 3 - A contaminação do perigo identificado poderá ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou poderá aumentar até níveis inaceitáveis?</p> <p>Q4 – Questão 4 - Existe alguma etapa posterior que elimine o perigo identificado ou reduzirá a sua ocorrência para um nível aceitável?</p>												

PCC	Limite Crítico	Padrões mínimos de rejeição (específicos do programa): ferrosos $T \geq 2$, não ferrosos $T \geq 2,5$ e aço inox $T \geq 3$
	Monitorização	Calibração do equipamento duas vezes por cada turno
	Ação Corretiva	Recolher o produto e analisar
	Verificação	Análise das etapas de produção e fiscalização dos equipamentos, auditorias internas e externas periódicas, verificação regular do equipamento de deteção e respetiva calibração

Nota: O PPR operacional, não se aplica ao produto A, cone sem pulverização de óleo, só se aplica ao produto B, cone pulverizado com óleo, pois influencia o seu processo produtivo quando o óleo retorna para o seu tanque de armazenamento com pedaços de bolacha apesar dos filtros presentes na máquina de pulverização.

8. Ferramentas TPM

O TPM emprega várias ferramentas que auxiliam na gestão e manutenção da qualidade do processo de Produção.

8.1. Matrizes de Qualidade

A elaboração de uma matriz de qualidade consiste no levantamento dos locais do equipamento que podem criar defeitos, e o consequente controlo desses locais dos equipamentos, de modo a evitar esses defeitos. A matriz de qualidade serve para uma melhoria contínua, até alcançar zero defeitos.

A elaboração de uma matriz de qualidade efetua-se em quatro etapas: análise das reclamações dos consumidores e dos defeitos encontrados; definição das etapas do processo responsáveis por cada defeito; correlação entre defeito-máquina e criação de pontos de controlo, e inspeção necessária; construção da matriz de qualidade.

Para se efetuar este trabalho tem que se conhecer o processo de produção, o equipamento em causa, os defeitos apresentados e definir a correlação defeito/processo/equipamento. Para isso, é necessária a colaboração de uma equipa especializada. As cores verde, amarelo e vermelho, aparecem na figura como probabilidade do defeito nesse local do equipamento, a assinalarem o seu nível de gravidade. Os pontos de inspeção são pontos para monitorizar as condições do processo, e alcançar a situação de 0 defeitos.

Os parâmetros de inspeção são geralmente definidos pela Empresa, cabendo aos operadores de Sala a responsabilidade pelo seu cumprimento.

Na matriz de qualidade para os produtos A e B, pode observar-se a correlação dos defeitos com os passos do processo.

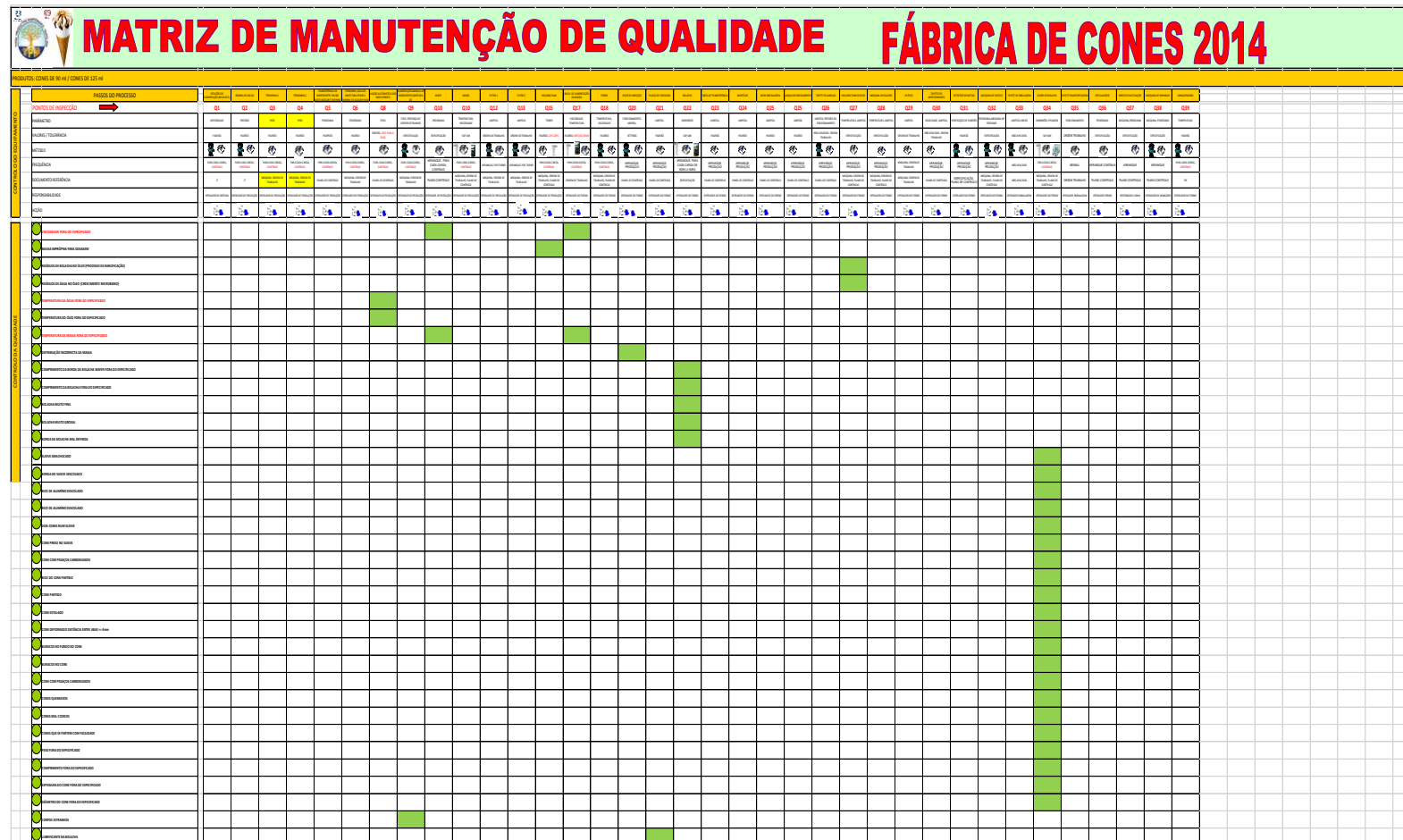


Figura 50 - Exemplo ilustrativo da Matriz de Qualidade da fábrica de cones

8.2. Kaizen

A resolução dos problemas depende da boa utilização das ferramentas TPM. No caso de um problema mais complexo, é necessário formar uma equipa multidisciplinar para o analisar, o corrigir, encontrar a solução, e para o evitar no futuro. É nestes casos que se utiliza o Kaizen de 12 passos.

A utilização dos 12 passos permite, ao longo da sua elaboração, que vão surgindo dúvidas, ideias, propostas de melhorias. Um Kaizen de 12 passos é um excelente trabalho de equipa que proporciona uma discussão ampla, embora não resulte em conclusões imediatas.

8.3. LPP

LPP, ou lições ponto a ponto, é um documento que ensina um determinado procedimento, para haver uma melhoria do trabalho de todos os colaboradores.

8.4. PM

As PM, ou propostas de melhoria, são documentos que propõem a mudança de determinado equipamento de modo a melhorar a performance laboral e económica da fábrica.

9. Conclusões

A fábrica de gelados da Olá, integrada na empresa Unilever, inaugurou recentemente a sua fábrica de cones para gelados que, se espera, venha a produzir não só para Portugal, como para toda a Europa. O fabrico de cones de bolacha consiste num processo complexo de várias etapas, para o qual é necessário existir um controlo rigoroso para a garantia da segurança e qualidade alimentar. A produção começa com a receção das matérias-primas e materiais de embalagem (cones de alumínio, e caixas para acondicionarem o produto acabado no armazém), seguindo-se o processamento da mistura no mixer (transferência e adição automática dos ingredientes que se encontram nos Big Bag's, a adição automática de ingredientes líquidos e a alimentação manual de ingredientes) não mais do que 4 minutos de mixing e de 9 minutos na formação da massa. Terminada a mistura a massa é bombeada ao longo da tubagem da sala de mistura para o tanque de armazenamento, onde é agitado cuidadosamente, e se assegura a homogeneidade da massa para os fornos, misturando o batch que já se encontra dentro do tanque de armazenamento. A seguir, segue para a linha de produção: o forno, onde se dá o cozimento da bolacha (os bicos de injeção injetam a massa para as placas de cozimento), o seu enrolamento (lanças de enrolamento), a passagem pela máquina de pulverização para ser revestido por uma camada de óleo, caso seja o pretendido. Os cones são então transferidos para o tapete de arrefecimento para arrefecerem, para que a estrutura do cone esteja firme para permitir a sua manipulação. Seguidamente, passam pelo detetor de metais, e depois para a máquina de sleeves, onde vão ser inseridos em cones de alumínio. Os cones inseridos em sleeves são então transferidos pela máquina de sleeves para o tapete de embalamento, onde o produto vai ser acondicionado em caixas de cartão canelado (disposto de forma a proteger os cones contra danos), rotulado, palatizado e armazenado no armazém da fábrica a uma temperatura máxima de 20°C onde aguarda até ser expedido para a fábrica da Olá para a produção de Cornetto. O desenvolvimento do produto A (cone de bolacha sem revestimento de óleo) e B (cone de bolacha com revestimento de óleo) foi realizado em centros especializados na Europa, tendo tido, primeiramente, em conta os mercados italianos. A partir do momento em que os cones passem a ser fabricados em Portugal, toda a informação (fórmula, embalagem, aspeto) será fornecida à equipa responsável que desenvolverá ensaios em linha, para que seja definida a sua exequibilidade e, se for caso disso, possam ser realizadas todas as alterações julgadas necessárias. Evitam-se perdas e desperdícios neste tipo de controlo em linha, assim como se podem corrigir rapidamente erros de produção. Todo esse processo de produção é controlado através de análises laboratoriais, para garantia da segurança e da qualidade do produto produzido: o cone. Essas análises são feitas para todos os ingredientes usados na sua confeção, e os resultados são analisados de imediato para que a deteção de qualquer anomalia seja logo corrigida. Se os resultados estiverem dentro dos limites, no caso dos ingredientes e da massa, fica garantida a qualidade do produto final. Essas

análises podem verificar, em produção, alguns problemas nos atributos dos cones (a sua textura, cor, se estão partidos, com buracos, etc.) e dos cones de alumínio (a ponta e a borda do cones de alumínio a descolar-se, amachucadas, aparecerem dois cones num cone de alumínio e um cone ficar preso no outro cone), podendo ser tomadas medidas imediatas para eliminar o problema. Por vezes, apesar de existirem oscilações nas medidas de capacidade do processo, nas análises de temperatura e de viscosidade da massa (método Zhan) na sala de produção e no forno, nos defeitos do produto final, quer seja em bolacha partida, quer seja em bolacha com defeitos geométricos, o processo é considerado capaz, pois esses desvios são imediatamente detetados, e podem ser facilmente corrigidos no momento.

É importante referir que o plano de HACCP, implementado na fábrica de cones, se aplica à produção do produto A (cone de bolacha sem revestimento de óleo) e do produto B (cone de bolacha com revestimento de óleo) já referidos anteriormente. Deste modo, a produção dos cones de bolacha A e B é feita tendo em conta as exigências de qualidade e segurança esperadas pelo consumidor, que tem um papel fundamental em todo este processo. Como o mais importante para a empresa Unilever é, precisamente, a satisfação dos consumidores, e como são os consumidores a dar sinais positivos ou negativos dos produtos que consomem, a empresa usa painéis de CRQS para controlo dos *Standards* de qualidade e, deste modo, ir ao encontro das preferências e das exigências dos consumidores.

Para que se possam prevenir riscos não é apenas necessário que a higiene da produção seja efetiva, também é importante que se cumpram todas as instruções, que se verifique que o seu cumprimento não varie de operador para operador e que se controlem, regularmente, os equipamentos. O sistema de gestão utilizado na fábrica de cones, o TPM, bem implementado, e compreendido por todos, pode fornecer meios para uma melhoria progressiva de todo o processo de produção, uma vez que implica a participação de todos os colaboradores nesse processo, facultando-lhes, através das LPPs, a possibilidade de interagirem, de apresentarem propostas, de se sentirem parte dos problemas e da sua resolução, de se sentirem motivados para evoluírem não só profissionalmente, como, em muitos casos, intelectualmente, o que poderá ser uma mais-valia, não só para eles, mas também para a empresa.

10. Bibliografia

- Abdel Moneim, E. Sulieman., Heba M. Siddeg., Zakaria A. Salih., The Design of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Plan for Biscuit Plant, Food and Public Health 2013, 3(5): 240-246;
- Ahuja, I. P. S., Khamba, J. S., Total productive maintenance: literature review and directions, International Journal of Quality & Reliability Management, 2008, 25(7), pp. 709-756;
- Alison, Downham., Colouring our foods in the last and next millennium International Journal of Food Science and Technology 2000, 35, pp. 5-22
- Amri, 2011, Vegetable Oils in Food Technology: Composition, Properties and Uses, Second Edition. Edited by Frank D. Gunstone. © 2011 Blackwell Publishing Ltd. Published 2011 by Blackwell Publishing Ltd).
- Annual Meeting, 2002, pp.1-24; Ishii, H., Early Management in TPM in Process Industries, Tokutarō (ed.), CRC Press, 1994, pp.199- 234;
- Arvanitoyannis, I., Kassaveti, A., HACCP and ISO 22000 – A Comparison of the Two Systems in HACCP and ISO 22000 Application to Foods of Animal Origin, Ioannis S. Arvanitoyannis (ed.), Wiley Blackwell, 2009, pp. 3-45;
- Arvanitoyannis, Ioannis S., Traikou, Athina., A Comprehensive Review of the Implementation of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) to the Production of Flour and Flour-Based Products, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 12 Jan 2007;
- Asteriadou, K., Fryer, P., Assessment of Cleaning Efficiency Cleaning-in-Place: Dairy, Food and Beverage Operations Third Edition. Edited by Adnan Tamime © 2008 Blackwell Publishing. ISBN: 978-1-405-15503-8
- Atkinson, G., Karlshamn, Aashus, Fats and oils as biscuit ingredients, Woodhead Publishing Limited, 2011, pp. 160-180
- Audica, Jean-Luc., Chaufera, Bernard., Daufin, Georges., Non-food applications of milk components and dairy co-products: A review, Lait 83 (2003) 417–438
- Bylund, G., Ice cream in Dairy Processing Handbook, Tetra Pak, 1995, pp. 385-393;
- Bylund, G., Cleaning of Dairy Equipment in Dairy Processing Handbook, Tetra Pak, 1995^b, pp. 403-413;
- Cauvain, Stanley P., Young, Linda S., The role of water in the formation and processing of batters, biscuit and cookie doughs, and pastes, Bakery Food Manufacture and Quality: Water Control and Effects Stanley P. Cauvain, Linda S. Young Copyright © 2000 by Blackwell Publishing Ltd, pp. 48-71;

- Cerf, O., Donnat, E., HACCP Working Application of hazard analysis and Critical control point (HACCP) principles to primary production: What is feasible and desirable? Food Control 22 (2011) pp-1839-1843
- Chana, F.T.S., Laub, H.C.W., Chana, H.K., Konga, S., Implementation of total productive maintenance: A case study, Int. J. Production Economics 95 (2005) 71–94;
- Coles, Richard., Kirkwan, Mark J., Food and Beverage Packaging Technology, pp.5, ISBN 978-1-4051-8910-1;
- Dimitrios, P., Kafetzopoulos , Evangelos, L. Psomas, Kafetzopoulos Panagiotis D., Measuring the effectiveness of the HACCP Food Safety Management System, Food Control 33 (2013) pp. 505-513;
- Edwards, W.P., Emulsions, The Science of Bakery Products Science, 2007^a, pp.11-54, ISBN: 978-0-85404-486-3;
- Edwards, W.P, 2007, Fats The Science of Bakery Products Science, 2007^b, pp. 54-134, ISBN: 978-0-85404-486-3;
- El-Shattory, Y., Magoli Salwa B., Abu-Ria, S.H., Chemical and physical characteristics of local lecithin in comparison with some other food emulsifiers, Vol. 50. Fase. 4 (1999), pp. 260-263;
- Eti, M.C., Ogaji, S.O.T., Probert, S.D., Implementing total productive maintenance in Nigerian manufacturing industries, Applied Energy 79 (2004) 385–401, pp. 1-17;
- FAO/WHO– Food Standards Programme Codex Alimentarius Comission, Codex Alimentarius Food
- Flavours, spices and flavour enhancers as biscuit ingredients (pag Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition: Number 217
- Fustiera, P., Castaigneb, F.,Turgeonb, S.L., Biliaderisc C.G., Semi-sweet biscuit making potential of soft wheat flour patent, middle-cut and clear mill streams made with native and reconstituted flours, Journal of Cereal Science 46 (2007) 119–131
- Gauvain, Stanley P., Young, Linda S., Bakery Food Manufacture and Quality: Water Control and Effects
- Glucose Syrups: Technology and Applications Peter Hull © 2010 Peter Hull. ISBN: 978-1-405-17556-2
- Hane M. Al-Dmoor, Cake Flour: Fuctionality and quality (Review) European Scientific Journal January 2013 edition vol.9, No.3 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857-7431 166
- Hobbs, J., Consumer Demand for Traceability, International Agricultural Trade Research Consortium
- Hobbs, J., Consumer Demand for Traceability, International Agricultural Trade Research Consortium Annual Meeting, 2002, pp.1-24;
- Hrušková, Marie., Machova, Dana., Changes of Wheat Flour Properties during Short Term Storage Department of Carbohydrate Chemistry and Technology – Institute of Chemical Technology, Prague, Czech Republic, Vol. 20, No. 4: 125–130

- <http://inside.unilever.com/AboutUnilever/OurBusiness/Pages/Companyhistory.aspx>
(Inside Unilever 2014^a) Hiperligação consultada a dia 20 de Março de 2014
- <http://inside.unilever.com/AboutUnilever/OurBusiness/Pages/Compassstrategy.aspx>
(Inside Unilever 2014^b) Hiperligação consultada a dia 20 de Março de 2014
- <http://inside.unilever.com/marketing/cmi/Pages/InsightForesight.aspx#documents>
(Inside unilever 2014^c) Hiperligação consultada a dia 20 de Março de 2014
- <http://www.unilever.com/aboutus/ourhistory/1930s/> (Unilever, 2014) Hiperligação consultada a dia 20 de Março de 2014
- <http://www.unilever-jm.com/aboutus/ourhistory/> (Unilever, 2014) Hiperligação consultada a dia 20 de Março de 2014
- Hygiene Basic Texts, 2nd ed., 1999; FQA, Formação Qualidade e Auditoria Agro-Alimentar, Lda, Manual de Formação HACCP, Projecto AGRO DE&D nº 44, 2002;
- I.S.M. Zaidul, Hiroaki Yamauchi, Sun-Ju Kim, Naoto Hashimoto, Takahiro Noda RVA study of mixtures of wheat flour and potato starches with different phosphorus contents, Food Chemistry 102 (2007), pp. 1105–1111
- Ishii, H., Early Management in TPM in Process Industries, Tokutarō (ed.), CRC Press, 1994, pp.199-234;
- Jacques, Trienekens., Peter Zuurbier., Quality and safety standards in the food industry, developments and challenges, Int. J. Production Economics 113 (2008) 107–122
- Jiménez-Flores, R., Klipfel, N., Tobias, J., Ice Cream and Frozen Desserts in Dairy Science and Technology Handbook Vol1: Principles and Properties, Y. H. Hui (ed.), 1993, Wiley-VCH, pp. 57-159;
- Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, Compendium of food additive specializations 74th Meeting 2011, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS Rome, 2011 ISBN 978-92-5-107004-8
- Jones, Geoffrey., Renewing Unilever Transformation and tradition, pp. 26, ISBN 0-19-926943-2
- Krochta, J., Introduction to Frozen Food Packaging in Handbook of Frozen Food Processing and
- Lawley, R., Curtis, L., Davis, J., Biological Hazards in The Food Safety Hazards Guidebook, RSC Publishing, 2008b, pp.9-106;
- Lawley, R., Curtis, L., Davis, J., Introduction in The Food Safety Hazard Guidebook, RSC Publishing, 2008a, pp. 1-6;
- Manleu, D., Quality management systems and hazard analysis critical control
- point (HACCP) in biscuit manufacture, Published by Woodhead Publishing Limited, 2011, pp. 23-28
- Manley, Duncan, Recipes for wafers, Biscuit, Cracker and cookie recipes Recipes for wafers, pp130-131
- Manley,D (ed)., Wafer biscuits., 2002^a LTD UK, pp. 353-371;

- Manley,D ., Pareyt, B., Delcour, J.A.,(ed).,Wheat flour and vital wheat gluten as biscuit ingredients, 2002^b LTD UK, pp.109-133;
- Manley.D^a (ed)., Sugar and syrups as biscuit ingredients., Published by Woodhead Publishing Limited, 2011, pp. 143-159;
- Manley^c, D (ed)., Additives as biscuit ingredients, 2002 Ltd, UK; pp. 223-234
- Marina, A.M., Che Man, Y.B., Amin, I., Virgin coconut oil: emerging functional food oil, Trends in Food Science & Technology 20 (2009) pp. 481-487;
- Marshall, Richar J., Food safety: A Practical approach, 2007. pp. 93-96
- Martínez-Navarrete, Nuria., Moraga, Gemma., Talens, Pau., Chiralt, Amparo., Water sorption and the plasticization effect in wafers, International Journal of Food Science and Technology 2004, 39, pp. 555–562;
- Mckone, Kaithleen E., Weiss, Elliott N., TPM: Planned and Autonomous Maintenance: Bridgin the Gap Between Practice and Research, Production and Operations Management, Vol.6 No. 4, Winter 1998 pp. 1-17;
- Modification of lecithin by physical, chemical and enzymatic methods, Eur. J. Lipid Sci. Technol. 108 (2006) 363–373
- MORGAN., J. E., WILLIAMS, P. C., Starch Damage in Wheat Flours: A Comparison of Enzymatic, Iodometric, and Near-Infrared Reflectance Techniques', Cereal Chem. 72(2):209-212
- Nakazato, K., Seminário internacional – Curso de formação de facilitadores TPM, InternationalSeminars on Advanced Technology, Japan Institute of Plant Maintenance, 1998;
- Narpinder , Singh., Amritpal, Kaur., Khetan Shevkani, and Rajarathnam Ezekiel, Potato: Production, Composition and Starch Processing , Advances in Food Science and Nutrition, pp.23–48 2014 c Scrivener Publishing LLC
- Notermans, S., Barendsz, A. W., Rombouts, F., The evolution of microbiological risk assessment in food production in Microbiological Risk Assessment in Food Processing, Brown, M., Stringer M. (ed.), Woodhead Publishing, 2002, pp. 5-44 ;
- NP EN ISO 14001:2004, Sistema de Gestão Ambiental – Requisitos e limites de orientação para sua utilização, Instituto Português da Qualidade, 2004;
- NP EN ISO 9001:2008, Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos, Instituto Português da Qualidade, 2008;
- NP EN ISSO 22000:2005, Sistemas de gestão da segurança alimentar - Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar - Instituto Português da Qualidade, 2005;
- OHSAS 18001:1999, Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional – Especificação para avaliação de segurança e saúde no trabalho, Instituto Português da Qualidade, 1999;
- Oliver, Ged., Sahi, Sarabjit S., Wafer Batters: a Rheological Study, J Sci Food Agric 1995,67,221-227;

- Packaging - Part V: Packaging of Frozen Foods, Dan-Wen Sun (ed.) CRC, 2006, pp. 615-640;
- Pantzaris, T.P., Basiron, Y., The lauric (coconut and palmkernel) oils, pp. 157-201
- Park, K.S., Han, S.W., TPM—Total Productive Maintenance: Impact on Competitiveness and a Framework for Successful Implementation, Human Factors and Ergonomics in Manufacturing, Vol. 11 (4) 321–338 (2001) © 2001 John Wiley & Sons, Inc.,
- Pitcher, Gottfrieds., Rummer., Jurgen-MichaelB., Baked Goods, Biotechnology Second, Completely Revised Edition G. Reed and T. W. Nagodawithana Copyright 0 VCH Verlagsgesellschaft mbH, 1995;
- Pomorski, Thomas R., Total Productive Maintenance (TPM) Concepts and Literature Review , Total Productive Maintenance Concepts and Literature Review April 30, 2004, pp. 1-110
- Roberts, C. A., An Overview of Food Safety in The Food Safety Information Handbook, Oryx Press,2001 pp. 3-35;
- Rodrigues , Marcelo., Hatakeyama, Kazuo., Analysis of the fall of TPM in companies, Journal of Materials Processing Technology 179 (2006) 276–279, pp. 1-4;
- S.Dogan, Ismail., Factors affecting wafer sheet quality, International Journal of Food Science and Technology 2006, 41, 569–576;
- Schölera, Martin., Fösteb, Henning., Helbiga, Manuel, Gottwalda., Friedrichsc, Jens Friedrichsc., Wernerc, Carsten., Augustinb, Wolfgang., Majschaka., Peter, Local analysis of cleaning mechanisms in CIP processes, food and bioproducts processing 9 0 (2 0 1 2) pp. 858–866
- Siever, Dietmar., Carlhoseny, R., Bread and other Baked Products Heverlee, Belgium 2012 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim DOI: 10.1002/14356007.a04_331.pub2
- Stanleya, R., Knighta, C., Bodnarb, F., Experiences and challenges in the development of an organic HACCP system, NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences 58 (2011) pp. 117– 121
- Venkatesh, J., An Introduction to total productive maintenance (TPM), The Plant Maintenance Resource Center, 2005, pp. 1-18;
- Walton.,M, Cleaning-in-Place: Dairy, Food and Beverage Operations Third Edition. Edited by Adnan Tamime © 2008 Blackwell Publishing. ISBN: 978-1-405-15503-8
- Wernerc, Carsten., Augustinb, Wolfgang., Scholl, Stephan., Majschaka, Jens-Peter., Food and bioproducts processing 90 (2 0 1 2) pp. 858–866
- Wheat flour constituents: how they impact bread quality, and how to impact their functionality Trends in Food Science & Technology 16 (2005) 12–30
- Wischmann , Bente., Ahmt, Tina., Bandsholm, Ole., Blennow, Andreas., Testing properties of potato starch from different scales of isolations—A ringtest, Journal of Food Engineering 79 (2007) pp 970–978

11. Anexos

Tabela 18 - Parâmetros a controlar no cone de bolacha 125 ml

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Viscosidade	Forno	Documento específico da fábrica	Termómetro, cronómetro, Cilindro de medição, Copo de viscosidade, Espátula	Mais ou menos metade do tempo verificado na sala de mixes	Registo informático	Operador do Forno
Altura	Zona de saída dos cones em cones de alumínio	Documento específico da fábrica	Paquímetro	110 mm; MAX: 113 mm; MIN: 107 mm	Registo informático	Operador designado para fazer o controlo de qualidade
Diâmetro Interno	Zona de saída dos cones em cones de alumínio	Documento específico da fábrica	Paquímetro	43.5 mm; MAX: 45.5 mm; MIN: 41.5 mm	Registo informático	Operador designado para fazer o controlo de qualidade

Parâmetros a controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Diâmetro Externo	Zona de saída dos cones em cones de alumínio	Documento específico da fábrica	Paquímetro	46 mm; MAX: 48 mm; MIN: 44 mm	Registo informático	Operador designado para fazer o controlo de qualidade
Espessura	Zona de saída dos cones em cones de alumínio	Documento específico da fábrica	Paquímetro	2.5 mm; MAX: 2.8 mm; MIN: 2.2 mm	Registo informático	Operador designado para fazer o controlo de qualidade
Ângulo do Cone	Zona de saída dos cones em cones de alumínio	Documento específico da fábrica	Paquímetro	22°	Registo informático	Operador designado para fazer o controlo de qualidade

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Dimensão Padrão	Zona de saída dos cones em cones de alumínio	Documento específico da fábrica	Paquímetro	7.2 mm ²	Registo informático	Operador designado para fazer o controlo de qualidade
Parâmetros geométricos do Cone	Zona de saída dos cones em cones de alumínio	Documento específico da fábrica	Instrumento de aço inoxidável que verifica a altura e o diâmetro externo do cone	Rejeição visual (através do instrumento metálico, se passa ou não passa em sítios específicos)	Registo informático	Operador designado para fazer o controlo de qualidade
Densidade	Zona de saída dos cones em cones de alumínio	ISO-4593	Paquímetro, Balança	1.25 g/cm ³ ; MAX: 1.3 g/cm ³ ; MIN: 1.2 g/cm ³	Registo informático	Operador designado para fazer o controlo de qualidade

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impressa a Preencher	Executante
Peso (sem óleo)	Zona de saída dos cones em cones de alumínio	Documento específico da fábrica	Balança	11.0 g; MAX: 11.5 g; MIN: 10.5 g	Registo informático	Operador designado para fazer o controlo de qualidade
Peso (com óleo)	Zona de saída dos cones em cones de alumínio	Documento específico da fábrica	Balança	13.3; MAX:13.8; MIN:12.8	Registo informático	Operador designado para fazer o controlo de qualidade

Tabela 19 - Parâmetros a controlar no açúcar

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Controlo visual do material a rececionar e verificação da integridade da carga	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica	-	Critérios de Decisão de Descarga, registo informático	Registo Informático	Cones Receção
Recolha dos boletins de cada carga	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica	-	Critérios de Decisão de Descarga, registo informático	Registo Informático	Cones Receção
Humidade	Laboratório Central	ISO-760	Forno, Dessecador, Balança, Equipamento geral de laboratório	MAX: 0,1%	Registo Informático	Analista Laboratorial
Polarização (Sacarose)	Laboratório Central	ISO-10504	Balança, Cromatógrafo Líquido, Equipamento geral de laboratório	MIN: 99,7%	Registo Informático	Analista Laboratorial

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Dissacáridos	Laboratório Central	ISO-10504	Balança, Cromatógrafo Líquido, Equipamento geral de laboratório	MIN: 99,7%	Registo Informático	Analista Laboratorial
Trissacáridos	Laboratório Central	ISO-10504	Balança, Cromatógrafo Líquido, Equipamento geral de laboratório	0%	Registo Informático	Analista Laboratorial
Sacarídeos Superiores	Laboratório Central	ISO-10504	Balança, Cromatógrafo Líquido, Equipamento geral de laboratório	0%	Registo Informático	Analista Laboratorial
Açúcar Invertido	Laboratório Central	AOAC 923.09 Comissão Europeia Bruxelas, 12.10.2011 COM(2011) 626 final,	Equipamento geral de laboratório	MAX: 0,06	Registo Informático	Analista Laboratorial

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Determinação do Teor de Cinza	Laboratório Central	ICUMSA	Balança, Excisador, Equipamento típico de laboratório	MAX: 0,027%	Registo Informático	Analista Laboratorial
Densidade de Massa	Laboratório Central	Documento específico da fábrica	Balança, Equipamento típico de laboratório	850 kg/m ³ , MAX: 900 kg/m ³ , MIN: 800 kg/m ³	Registo Informático	Analista Laboratorial
Valor de Cor	Laboratório Central	ICUMSA	Balança, Espectrômetro colorimétrico automático: PFX-195/7, Equipamento geral de laboratório	MAX: 45 unidades ICUMSA	Registo Informático	Analista Laboratorial
Dióxido de Enxofre	Laboratório Central	ISO-5379	Balança, Espectrômetro, Equipamento geral de laboratório	MAX: 10 mg/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
As	Laboratório Central	ISO-11212-2		MAX: 2 mg/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial
Cd	Laboratório Central	Documento específico da fábrica		MAX: 0,1 mg/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial
Hg	Laboratório Central	ISO-11212-1		MAX: 0,01 mg/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial

Tabela 20 - Parâmetros a controlar na água

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
pH	Laboratório Central	UMA-5578	Medidor de pH, Balança, misturador, Equipamento standard de laboratório	7, MAX:9,5, MIN: 6,5	Registo Informático	Analista Laboratorial
Teor de Sólidos	Laboratório Central	UMA-0139	Balança; Estufa; Equipamento standard de laboratório	MAX: 1000 mg/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial
Sulfatos	Laboratório Central	ISO-10304	Cromatógrafo Líquido, Balança, Equipamento standard de laboratório	MAX: 400 mg/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial
Nitrato	Laboratório Central	ICC-108	Balança, Balão volumétrico de litro; Espectrofotómetro, Equipamento standard de laboratório	10 mg/kg, MAX: 100 mg/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Cloro	Laboratório Central	UMA-5093	Espectrofotómetro , Balões volumétricos, Equipamento standard de laboratório	Valor MAX: 1 mg/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial
Cloretos	Laboratório Central	UMA-5117	Equipamento standard de laboratório	MAX:1000 mg/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial
Dureza Total	Laboratório Central	Decreto-Lei n.º 306/2007	Equipamento standard de laboratório	MAX: 500 mg/L CaCO ₃), MIN: 150 mg /L CaCO ₃)	Registo Informático	Analista Laboratorial
Turvação	Laboratório Central	UMA-5992, e/ou Decreto-lei nº306/2007	Turbinímetro digital, Equipamento standard de laboratório	MAX: 5 NTU, ou 4 NTU	Registo Informático	Analista Laboratorial

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
<i>Listeria monocytogenes</i>	Laboratório Central	ISO-11290-1	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Salmonella</i>	Laboratório Central	ISSO-6579	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 absent/25 g	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Staphylococcus aureus</i>	Laboratório Central	ISO-6888-1	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Escheria coli</i>	Laboratório Central	UMA-0336, Decreto-Lei nº 306/2007	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Enterobacteriaceae</i>	Laboratório Central	ISO-21528-1	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Enterococcus</i>	Laboratório Central	ISO 7899 -2, Decreto-Lei nº 306/2007	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Coliformes	Laboratório Central	ISO-4832, Decreto-Lei nº 306/2007	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
Contagem em Placas de Aeróbios	Laboratório Central	ISO-4833	Equipamento standard de laboratório	MAX: 100 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
Leveduras	Laboratório Central	ISO-21527-1	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
Bolor	Laboratório Central	ISO-21527-1	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial

Tabela 21- Parâmetros a controlar no amido de batata

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Controlo visual do material a rececionar	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica		Critérios de Decisão de Descarga	Registo Informático	Cone Receção
Verificação da integridade da carga	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica		Critérios de Decisão de Descarga	Registo Informático	Cone Receção
Recolha dos boletins de cada carga	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica	-	Critérios de Decisão de Descarga	Registo Informático	Cone Receção

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

pH	Laboratório Central	Documento específico da fábrica	Balança, Potenciômetro para medição do pH, Equipamento standard de laboratório	MAX:8, MIN: 6	Registo Informático	Analista Laboratorial
Teor de Proteína Total	Laboratório Central	ISO-1871	Balança, Balão de Kjeldahl, Funil de colo alto, Equipamento Típico de Laboratório	MAX: 0,1%	Registo Informático	Analista Laboratorial
Teor de Cinza Total	Laboratório Central	Documento específico da fábrica	Balança, Mufla ou Forno, Equipamento Típico de Laboratório	MAX: 0,5%	Registo Informático	Analista Laboratorial
Teor de Sulfito	Laboratório Central	AOAC Method 990.31	Balança, Espectrofotômetro , Equipamento standard de laboratório	50 mg/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial
Humidade	Laboratório Central	ISO-1666	Balança, Cristalizador, Estufa, Equipamento Std. de Lab.	MAX:21%, MIN: 19%	Registo Informático	Analista Laboratorial

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
<i>Bacillus Cereus</i>	Laboratório Central	ISO-7932	Equipamento standard de laboratório	MAX:1000 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Salmonella</i>	Laboratório Central	ISO-6579	Equipamento standard de laboratório	0 ufc/25g	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Esherichia coli</i>	Laboratório Central	ISO-16649-1	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

<i>Coag.pos.Staphylococci</i>	Laboratório Central	ISO-6888-1	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Enterobacteriaceae</i>	Laboratório Central	ISO-21527-1	Equipamento standard de laboratório	MAX: 100 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
Coliformes	Laboratório Central	ISO-4831	Equipamento standard de laboratório	MAX: 10 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
Contagem em Placas de Aeróbios	Laboratório Central	ISO-4833	Equipamento standard de laboratório	MAX: 500000 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Clostridium perfringens</i>	Laboratório Central	ISO-7937	Equipamento standard de laboratório	MAX: 100 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Leveduras	Laboratório Central	ISO-21527-1	Equipamento standard de laboratório	Valor Limite (MAX: 1000 ufc/g)	Registo Informático	Analista Laboratorial
Bolor	Laboratório Central	ISO-21527-1	Equipamento standard de laboratório	Valor Limite (MAX: 1000 ufc/g)	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Sulphite Red Clos.Spores</i>	Laboratório Central	ISO-15213	Equipamento standard de laboratório	Valor Limite (MAX: 100 ufc/g)	Registo Informático	Analista Laboratorial
Contagem de Esporos Aeróbios	Laboratório Central	Documento específico da fábrica	Equipamento standard de laboratório	Valor Limite (MAX: 1000 ufc/g)	Registo Informático	Analista Laboratorial

Tabela 20 - Parâmetros a controlar no caramelo

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Controlo visual do material a rececionar	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica	-	Critérios de Decisão de Descarga	Registo Informático	Cone Receção
Verificação da integridade da carga	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica	-	Critérios de Decisão de Descarga	Registo Informático	Cone Receção
Recolha dos boletins de cada carga	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica -	-	Critérios de Decisão de Descarga	Registo Informático	Cone Receção

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Intensidade da cor	Laboratório Central	UMA-5904	Balança, Espectómetro Feixe Duplo UV / Vis, Equipamento standard de laboratório	760, MAX: 770, MIN: 750; Wavelength1-0,38, MAX: 0,385, MIN: 0,375; Wavelength 2- 19000	Registo Informático	Analista laboratorial
Teor de Nitrogénio Total	Laboratório Central	European Union (E.U.) Directive 95/45 laying down specific purity criteria concerning colours for use in foodstuffs	Balança, Balão de Kjeldahl, Equipamento Típico de Laboratório	MAX: 0,1	Registo Informático	Analista laboratorial
Ph	Laboratório Central	UMA-5578	Balança, Medidor de pH, Mixer, Equipamento standard de laboratório	2,5, MAX: 3, MIN: 2	Registo Informático	Analista laboratorial
Viscosidade	Laboratório Central	UMA-5017	Viscosímetro, Equipamento standard de laboratório	1500 mPas MAX: 2000 mPas, MIN: 1000 mPas,	Registo Informático	Analista laboratorial
4-methylimidazole	Laboratório Central	UMA-6344	Cromatógrafo líquido de ultra performance, Espectrometria de massa, Equipamento	MAX: 0 mg/kg	Registo Informático	Analista laboratorial

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

			standard de laboratório			
Cinza	Laboratório Central	UMA-5037	Forno, Forno de Mufra, Dessecador, Equipamento standard de laboratório	MAX: 1,2 %	Registo Informático	Analista laboratorial
<i>Listeria monocytogenes</i>	Laboratório Central	ISO-11290-1	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/25g	Registo Informático	Analista laboratorial
<i>Salmonella</i>	Laboratório Central	ISO-6579	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/25g	Registo Informático	Analista laboratorial
<i>Coagul.pos.Staphylococci</i>	Laboratório Central	ISO-6888-1	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g	Registo Informático	Analista laboratorial
Contagem em placas de Aeróbios	Laboratório Central	ISO-4833	Equipamento standard de laboratório	MAX:1000 ufc/g	Registo Informático	Analista laboratorial
<i>Enterobacteriaceae</i>	Laboratório Central	ISO-21528-2	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g	Registo Informático	Analista laboratorial
Levedura	Laboratório Central	ISO-21527	Equipamento standard de	MAX: 100 ufc/g	Registo Informático ou	Analista laboratorial

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

			laboratório		nº	
Bolor	Laboratório Central	ISO-21527	Equipamento standard de laboratório	MAX: 100 ufc/g	Registo Informático	Analista laboratorial
Contagem de esporos de Aeróbias	Laboratório Central	UMA-0319	Equipamento standard de laboratório	MAX: 10000 ufc/g	Registo Informático	Analista laboratorial
<i>Sulphite Red.Clos.Spores</i>	Laboratório Central	ISO-15213	Equipamento standard de laboratório	MAX: 100 ufc/g	Registo Informático	Analista laboratorial

Tabela 21 - Parâmetros a controlar na farinha de trigo

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Controlo visual do material a rececionar	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica		Critérios de Decisão de Descarga, Registo Informático	Registo Informático	Cones Receção
Verificação da integridade da carga	Receção das matérias-primas o	Documento específico da fábrica	-	Critérios de Decisão de Descarga, Registo Informático	Registo Informático	Cones Receção
Recolha dos boletins de cada carga	Receção das matérias-p rimas	Documento específico da fábrica	-	Critérios de Decisão de Descarga, Registo informático	Registo Informático	Cones Receção

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Humidade	Laboratório Central	ISO-1442, ISO-712	Balança, Forno de secagem, Equipamento standard de Laboratório	MAX:14.5%	Registo Informático	Analista Laboratorial
Teor de Acidez	Laboratório Central	Codex Standard 152-1985, AACC International Method 02-04.02 Fat Acidity- Colorimetric Method, Method 02-01.02 Fat Acidity (General)	Balança, Extractor Soxhlet, Colorímetro, Equipamento standard de Laboratório	MAX: 70 mg/100 g de farinha expresso em ácido sulfúrico	Registo Informático	Analista Laboratorial

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Cinza	Laboratório Central	ISO-2171, Portaria nº254/2003	Balança, Mufla ou Forno, Equipamento Típico de Laboratório	MAX:0,5%-0,6%	Registo Informático	Analista Laboratorial
Teor de Glúten Húmido	Laboratório Central	ISO-5531	Balança, "Gluten press", "Gluten washing machine", Equipamento Típico de Laboratório	MIN: 7%	Registo Informático	Analista Laboratorial
Proteína	Laboratório Central	ISO-1871	Balança, Balão de Kjeldahl, Equipamento Típico de Laboratório	9%, MAX:10%,MIN:8%	Registo Informático	Analista Laboratorial
Viscosidade	Laboratório Central	ISO-7973	Amilograma, Balança, Equipamento Típico de Laboratório	MAX: 2000 BU, MIN:1300 BU, Temperatura constante a a 30 °C	Registo Informático	Analista Laboratorial
Absorção de Água	Laboratório Central	ISO-5530-1	Balança, Farinógrafo	MAX: 54%, MIN: 48%	Registo Informático	Analista Laboratorial

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Desenvolvimento	Laboratório Central	ICC 115/1	Balança, Farinógrafo	MAX: 36 min, MIN: 28 min	Registo Informático	Analista Laboratorial
Trabalho de deformação (W)	Laboratório Central	ICC 121	Alveógrafo	MAX: 130 10e-4 J, MIN: 80 10e-4 J	Registo Informático	Analista Laboratorial
P/L Ratio	Laboratório Central	ICC 121	Alveógrafo	MAX: 0,4, MIN:0,25	Registo Informático	Analista Laboratorial
Danos no Amido	Laboratório Central	ISO 17715:2013	Balança, Amperímetro	MAX: 5%	Registo Informático	Analista Laboratorial
Carboidrato	Laboratório Central	UMA-0820	Espectrofotómetro , Balança	75%	Registo Informático	Analista Laboratorial
Ácido Ascórbico(vitamina C)	Laboratório Central	UMA-0760	Balança, High-performance liquid chromatography (HPLC)	0 mg/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial
Microtoxina (deoxynivalenol)	Laboratório Central	UMA-0610	Balança, High-performance liquid chromatography (HPLC), Equipamento Típico de Laboratório	0 mg/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Aflatoxina (microtoxina)	Laboratório Central	ISO-14501	Balança, High- performance liquid chromatography (HPLC), Equipamento Típico de Laboratório	0 ug/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Bacillus Cereus</i>	Laboratório Central	ISO-7932	Aparelhos para esterilização a seco (forno) ou esterilização húmida (autoclave), Equipamento Típico de Laboratório	MAX:1000 ufc/g, MIN:100 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
Contagem em Placas de Aeróbios	Laboratório Central	ISO 4833	Equipamento Típico de Laboratório.	MAX: 100000 ufc/g, MIN:10000 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Listeria Monocytogenes</i>	Laboratório Central	ISO-11290-2	Equipamento Típico de Laboratório	MAX: 10 ufc/g, MIN:1 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
<i>Salmonela</i>	Laboratório Central	ISO 6579,	Equipamento Típico de Laboratório.	0 ufc/25g	Registo Informático	Analista Laboratorial
Leveduras	Laboratório Central	ISO-7954	Equipamento Típico de Laboratório.	MAX: 500000 ufc/g, MIN: 5000 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
Bolor	Laboratório Central	ISO-7954	Equipamento Típico de Laboratório as	MAX: 500000 ufc/g, MIN: 5000 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial

Tabela 22 - Parâmetros a controlar na lecitina

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Controlo visual do material a rececionar	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica		Critérios de Decisão de Descarga	Registo Informático	Cone Receção
Verificação da integridade da carga	Receção das matérias-primas o	Documento específico da fábrica	-	Critérios de Decisão de Descarga, registo informático	Registo Informático	Cone Receção
Recolha dos boletins de cada carga	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica	-	Critérios de Decisão de Descarga	Registo Informático	Cone Receção
Valor da Cor	Laboratório Central	AOCS Ja 9-87	Escala Gardner (Colorímetro), Balança, Equipamento standard de laboratório	14, MAX: 17	Registo Informático	Analista laboratorial
Matéria Insolúvel em Tolueno	Laboratório Central	ISO-28198	Balança, Forno de secagem, Equipamento standard de laboratório	MAX:0,3%	Registo Informático	Analista laboratorial
Parâmetros	Local da	Documentação	EIME a	Critério de	Impresso a	Executante

a Controlar	Operação	Aplicável	Utilizar	Aceitação/Rejeição	Preencher	
Matéria Insolúvel em Acetona	Laboratório Central	AOCS Ja 4-46	Balança , Forno de secagem, Equipamento standard de laboratório	61,5%, MIN: 60%	Registo Informático	Analista laboratorial
Acidez	Laboratório Central	AOCS Ja 6-55	Balança, Equipamento standard de laboratório	MAX: 35 mgKOH/g	Registo Informático	Analista laboratorial
Índice de peróxidos	Laboratório Central	AOCS Ja 8-87	Balança, Equipamento standard de laboratório	MAX: 5 meq/kg	Registo Informático	Analista laboratorial
Humidade	Laboratório Central	AOCS Ja 2b-87	Balança, Estufa, Excisador, Equipamento standard de laboratório	MAX: 1%	Registo Informático	Analista laboratorial
Viscosidade	Laboratório Central	AOCS Ja 10-87	Viscómetro, Haake viscotester VT 24 ou viscotester viscotester Vt 181	MAX: 12,5 Pas	Registo Informático	Analista laboratorial

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
<i>Bacillus Cereus</i>	Laboratório Central	ISO-7932	Equipamento standard de laboratório	MAX:0 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Listeria monocytogenes</i>	Laboratório Central	ISO-11290-1	Equipamento standard de laboratório	MAX:0 ufc/25g	Registo Informático	Analista laboratorial
Contagem em Placas de Aeróbios	Laboratório Central	ISO-4833	Equipamento standard de laboratório	MAX: 1000 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Salmonella</i>	Laboratório Central	ISO-6579	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/25g	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Escherichia coli</i>	Laboratório Central	ISO-16649-2	Equipamento standard de laboratório	MAX: 10 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Coag.pos.Staphylococci</i>	Laboratório Central	ISO-6888-1	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Enterobacteriaceae</i>	Laboratório Central	ISO-21528-2	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Coliformes	Laboratório Central	ISO-4832	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
Leveduras	Laboratório Central	ISO-21527	Equipamento standard de laboratório	MAX: 100 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
Bolor	Laboratório Central	ISO-21527	Equipamento standard de laboratório	MAX: 100 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
Sulphite Red Clos.Spores	Laboratório Central	ISO-15213	Equipamento standard de laboratório	MAX: 100 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
Contagem de Esporos Aeróbios	Laboratório Central	Própria da Fábrica	Equipamento standard de laboratório	MAX: 1000 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial
Bactéria Ácido Láctico	Laboratório Central	ISO-15214	Equipamento standard de laboratório	MAX: 10 ufc/g	Registo Informático	Analista Laboratorial

Tabela 23 - Parâmetros a controlar na massa

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Temperatura da água	Sala de Mix	Documento específico da fábrica	Termómetro, ou então através do painel de controlo	<30 °C e a uma temperatura constate	Registo Informático	Operador da Mixer
Temperatura da massa	Sala de Mix	Documento específico da fábrica	Termómetro	27-30°C e constante por cada batch	Registo informático	Operador da Mixer
Viscosidade da massa	Sala de Mix	Documento específico da fábrica	Termómetro, Cronómetro, Cilindro de medição, Copo de viscosidade, Espátula	Viscosidade do Copo a 35-50 segundos	Registo informático	Operador da Mixer

Tabela 24 - Parâmetros a controlar no óleo de coco

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Controlo visual do material a rececionar	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica	-	Critérios de Decisão de Descarga	Registo Informático e	Cone receção
Verificação da integridade da carga	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica	-	Critérios de Decisão de Descarga	Registo Informático e	Cone receção
Recolha dos boletins de cada carga	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica	-	Critérios de Decisão de Descarga	Registo Informático e	Cone receção
Cor Lovi Cell 5.25"	Laboratório Central	ISO-15305		Vermelho MAX: 1,5	Registo Informático e	Analista Laboratorial

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Ácidos gordos livres (Rancidez)	Laboratório Central	ISO-660	Balança, Microbureta, Equipamento standard de laboratório	MAX: 0,06 %	Registo Informático	Analista Laboratorial
Água	Laboratório Central	ISO-8534	Balança, Equipamento standard de laboratório	MAX: 0,06 %	Registo Informático	Analista Laboratorial
Valor de Peróxidos	Laboratório Central	ISO-3960	Frascos cónicos, Equipamento standard de laboratório	MAX: 1 meq/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial
Slip Melting Pot	Laboratório Central	ISO-6321	Termómetro, Tubos capilares, agitador elétrico, Equipamento standard de laboratório	25,5 °C	Registo Informático	Analista Laboratorial
C12 (ácido gordo ácido láurico)	Laboratório Central	AOCS Ce 1f-96	Cromatógrafo gasoso, Instrumento de gravação, Software do cromatografia ou integrador eletrónico	MAX: 53%, MIN: 45%	Registo Informático	Analista Laboratorial

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

SAFA (Ácidos Gordos Saturados)	Laboratório Central	AOCS Ce 1f-96	Cromatógrafo gasoso, Instrumento de gravação, Software do cromatografia ou integrador eletrónico	91%	Registo Informático	Analista Laboratorial
MUFA (Ácidos gordos monoinsaturados)	Laboratório Central	AOCS Ce 1f-96	Cromatógrafo gasoso, Instrumento de gravação, Software do cromatografia ou integrador eletrónico	6,5%	Registo Informático	Analista Laboratorial
PUFA (Ácidos gordos Poliinsaturados)	Laboratório Central	AOCS Ce 1f-96	Cromatógrafo gasoso, Instrumento de gravação, Software do cromatografia ou integrador eletrónico	2%	Registo Informático	Analista Laboratorial

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

Trans-fatty acids (TAFA)	Laboratório Central	AOCS Ce 1f-96	Cromatógrafo gasoso, Instrumento de gravação, Software do cromatografia ou integrador eletrónico	MAX: 1%	Registo Informático e	Analista Laboratorial
N20-Value	Laboratório Central	ISO-8292		38%, MAX: 45%, MIN: 34%,	Registo Informático	Analista Laboratorial
N30 Value	Laboratório Central	ISO-8292		1%	Registo Informático	Analista Laboratorial
Aflatoxina B1	Laboratório Central	ISO-16050		MAX: 2 ug/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial
Aflatoxina B1+B2+G1+G2	Laboratório Central	ISO-16050		MAX: 4 ug/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial
<i>Benzo(a)pyrene</i>	Laboratório Central	ISO-15302	HPLC, Detector fluorescente	MAX: 2 ug/kg	Registo Informático	Analista Laboratorial

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
<i>Bacillus Cereus</i>	Laboratório Central	ISO-7932	Equipamento standard de laboratório	MAX:0 ufc/g		Analista Laboratorial
<i>Salmonella</i>	Laboratório Central	ISO-6579	Equipamento standard de laboratório	0 ufc/25g		Analista Laboratorial
<i>Escherichia coli</i>	Laboratório Central	ISO-16649-1	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g		Analista Laboratorial
<i>Coag.pos.Staphylococci</i>	Laboratório Central	ISO-6888-1	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g		Analista Laboratorial
<i>Enterobacteriaceae</i>	Laboratório Central	ISO-21528-2	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g		Analista Laboratorial
Contagem em Placas de Aeróbios	Laboratório Central	ISO-4833	Equipamento standard de laboratório	MAX: 1000 ufc/g		Analista Laboratorial

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Leveduras	Laboratório Central	ISO-21527	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g		Analista Laboratorial
Bolor	Laboratório Central	ISO-21527	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g		Analista Laboratorial
<i>Sulphite Red Clos.Spores</i>	Laboratório Central	ISO-15213	Equipamento standard de laboratório	MAX: 100 ufc/g		Analista Laboratorial
Contagem de Esporos Aeróbios	Laboratório Central	Própria da Fábrica	Equipamento standard de laboratório	MAX: 1000 ufc/g		Analista Laboratorial
<i>Listeria monocytogenes</i>	Laboratório Central	ISO-11290-1	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g		Analista Laboratorial
<i>Escherichia coli</i>	Laboratório Central	ISO-16649-1	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g		Analista Laboratorial
Bactéria Ácido Láctico	Laboratório Central	ISO-15213	Equipamento standard de laboratório	MAX: 0 ufc/g		Analista Laboratorial

Tabela 25 - Parâmetros a controlar no sal

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Controlo visual do material a rececionar	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica	-	Critérios de Decisão de Descarga, registo informático	Registo Informático	Cones Receção
Verificação da integridade da carga	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica	-	Critérios de Decisão de Descarga, registo informático	Registo Informático	Cones Receção
Recolha dos boletins de cada carga	Receção das matérias-primas	Documento específico da fábrica	-	Critérios de Decisão de Descarga, registo informático	Registo Informático	Cones Receção
Cloreto de Sódio	Laboratório Central	Documento específico da fábrica	Equipamento standard de laboratório	99,9%, MIN:97%,	Registo Informático	Analista laboratorial

Parâmetros a Controlar	Local da Operação	Documentação Aplicável	EIME a Utilizar	Critério de Aceitação/Rejeição	Impresso a Preencher	Executante
Carbonato de Sódio	Laboratório Central	Documento específico da fábrica	Titração, Equipamento standard de laboratório	MAX: 0,004%	Registo Informático	Analista laboratorial
Ferrocianeto de Sódio (anticaking agent)	Laboratório Central	Documento específico da fábrica	Balança, Colorímetro, Equipamento standard de laboratório	MAX: 20 mg/kg	Registo Informático	Analista laboratorial
Humidade %	Laboratório Central	ISO-760	Método Karl Fisher, Equipamento standard de laboratório	MÁX: 0,1%	Registo Informático	Analista laboratorial
Densidade	Laboratório Central	Documento específico da fábrica	Balança, Funil de aço inoxidável, Equipamento standard de laboratório	MAX: 1400 g/L, MIN: 1000 g/L	Registo Informático	Analista laboratorial
Carbonato de Sódio	Laboratório Central	Documento específico da fábrica	Titração, Equipamento standard de laboratório	MAX: 0,004%	Registo Informático	Analista laboratorial

Tabela 26 - Controlo de defeitos do Produto A

Lote Fornecedor	Peso (10-11,5)	Altura (107 - 112)	Espessura (2,4 – 3,0)	Diâmetro Exterior (44,0 - 47,0)	Bicos Partidos (1%)		Bolachas Partidas (1%)		Bolachas mal Enroladas (distân. entre abas >= 4mm), (4%)		Bolachas Agarradas (0%)		Observações
	(g)	(mm)	(mm)	(mm)	(un)	(%)	(un)	(%)	(un)	(%)	(un)	(%)	
	11,2	114	2,5	47			1	1,0			1,0	1,0	Buraco no fundo
	11	115,6	2,5	45,6									
	11,5	118,6	2,8	46,5									Pedaços pequenos de bolacha no fundo do cone de alumínio faz subir a bolacha, influenciando negativamente a selagem
	11,5	117	2,7	46,1									
	11,6	114,5	2,6	46									
	11,6	119,2	3,0	47,5									
	10,8	108	2,7	44,7									
	10,9	118	2,7	45,1									

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

	10,7	116,7	2,7	45,1									
	11	116	2,7	46									
Média	11,2	115,8	2,7	46,0									
< min	10,7	108	2,5	44,7									
Fora do limite minimo													
> máx	11,6	119,2	3,0	47,5									
Fora do limite máximo		90,0		10,0									

Tabela 27 - Controlo de defeitos do Produto B

Lote Fornecedor	Peso (12,8 - 13,8)	Altura (107 - 112)	Espessura (2,4 - 3,0)	Diâmetro Exterior (44,0 - 47,0)	Bicos Partidos (1%)		Bolachas Partidas (1%)		Bolachas mal Enroladas (distân. entre abas >= 4mm), (4%)		Bolachas Agarradas (0%)		Observações
	(g)	(mm)	(mm)	(mm)	(un)	(%)	(un)	(%)	(un)	(%)	(un)	(%)	
	13,0	109,6	2,8	46,6							1,0	1,0	Cone mal cozido- 2
	13,2	109,6	3,0	46,6									Cone com buraco na ponta - 2
	13,4	109,6	2,9	46,6									
	13,1	109,6	3,0	46,6									
	13,4	109,6	2,8	46,6									
	13,4	109,6	2,9	46,6									
	13,5	109,6	2,9	46,6									
	13,2	109,6	2,9	46,6									
	13,3	109,6	2,9	46,6									

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

	13,4	111	2,9	46,8									
Média	13,3	109,7	2,9	46,6									
< min	13,0	109,6	2,8	46,6									
> máx	13,5	111	3,0	46,8									
Fora do limite Máximo	-	-	-	-									

Tabela 28 - Ensaio *Keepability*

PRODUÇÃO		TEMPO Arca a -20°C		TEMPO a -10°C		TOTAL DIAS a -10°C	HUMIDADE %										OBSERVAÇÕES
DIA	HORA	Dia início	Dia fim	Dia início	Dia fim	KEEP	dia	dia	dia	dia	dia	dia	dia	dia	dia	dia	
11	13:48	11	17	18	56	38,9 dias	40	49	56	62							Não foram tirados cones para a determinação da humidade.
						9 meses	4,6	5,3	5,9	6,9							
							4,4	5,2	6,3	6,5							
							4,2	5,8	5,6	6,8							
							4,4	5,4	5,9	6,7							
62	11:23	62	69	70	105	36,0 dias	82	84	89	96	98	103	105	110			Não foram tirados cones para a determinação da humidade.
						8 meses	4,7	3,1	4,3	5,7	5,0	5,6	6,0	6,2			
							4,6	3,0	4,4	5,7	5,0	5,7	6,0	6,2			
							4,6	3,0	4,3	5,7	5,0	5,6	6,1	6,2			
							4,6	3,0	4,3	5,7	5,0	5,6	6,0	6,2			

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

72	13:48	74	78	79	118	39,6 meses	89	96	98	103	105	110	112	117	119		Não foram tirados cones para a determinação da humidade.
						9 dias	3,3	3,2	4,0	3,8	5,1	4,4	5,4	5,6	7,5		
							3,3	3,1	3,9	3,8	5,1	4,4	5,3	5,7	7,5		
							3,4	3,1	3,8	3,8	5,1	4,4	5,3	5,5	7,6		
							3,3	3,1	3,9	3,8	5,1	4,4	5,3	5,6	7,5		

Tabela 29 - Ensaio *Keepability*

PRODUÇÃO		TEMPO Arca a -20°C		TEMPO a -10°C		TOTAL DIAS a -10°C	HUMIDADE %										OBSERVAÇÕES
DIA	HORA	Dia início	Dia fim	Dia início	Dia fim	KEEP	dia	dia	dia	dia	dia	dia	dia	dia	dia	dia	
83	13:14	83	88	89	132	43,7dias	103	105	110	112	117	119	124	126	131	133	Não foram tirados cones para a determinação da humidade.
						10 meses	4,1	4,4	4,3	5,2	5,8	5,5	5,7	5,0	5,5	6,3	
							4,2	4,3	4,4	5,3	5,3	5,4	5,7	4,9	5,4	6,2	
							4,1	4,4	4,3	5,2	5,4	5,6	5,7	5,0	5,4	6,2	
							4,1	4,4	4,3	5,2	5,5	5,5	5,7	5,0	5,4	6,2	
98	15:24	98	103	104	125	21,7 dias	117	119	124	126	131	133					
						5 meses	4,0	5,7	5,2	6,8	6,3	6,3					
							4,1	5,7	5,2	6,7	6,3	6,4					Não foram tirados cones para a determinação da humidade.
							3,8	5,6	5,2	6,7	6,2	6,3					
							4,0	5,7	5,2	6,7	6,3	6,3					

Elaboração de um Manual de Fabrico de Cones

112	11:25	112	117	118	159	41,7 dias	131	133	138	140	145	147	152	159	166	168	
						10 meses	3,6	3,9	3,9	3,7	5,9	6,0	5,8	6,0	7,4	7,0	
							3,8	4,0	3,7	3,7	5,7	6,0	5,8	6,1	7,2	7,1	
							3,7	3,9	3,6	3,7	5,5	6,0	5,8	6,1	7,4	7,2	
							3,7	3,9	3,7	3,7	5,7	6,0	5,8	6,1	7,3	7,1	